

**UNIVERZITA KARLOVA**

**Přírodovědecká fakulta**

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie

Studijní program: Geografie

Studijní obor: Geografie a kartografie



**Karel Derfl**

**VYUŽITÍ GIS PRO ÚČELY PASPORTIZACE  
MAJETKU OBCÍ**

**GIS IN THE PASPORTISATION OF  
MUNICIPAL PROPERTY**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Přemysl Štych, Ph.D.

Praha 2017

**Vysoká škola:** Univerzita Karlova v Praze

**Fakulta:** Přírodovědecká

**Katedra:** Aplikované geoinformatiky a kartografie

**Školní rok:** 2016/2017

## **Zadání bakalářské práce**

**pro** Karla Derfla

**obor** Geografie a kartografie

**Název tématu:** Využití GIS pro účely pasportizace majetku obcí

### **Zásady pro vypracování**

Bakalářská práce se zabývá problematikou tvorby pasportu majetku na příkladu malé obce s využitím GIS open source technologií.

Hlavním cílem práce je navržení datového modelu a vytvoření geoinformačního systému pasportu obce, který bude vypracován v prostředí QGIS.

Student provede rešerši současných dostupných přístupů pasportizace se zaměřením na tematiku majetku obce a provede jejich zhodnocení. Na základě této analýzy navrhne vlastní řešení pro pasportizaci majetku obce. Zvolí vhodné softwarové prostředky, definuje vstupní data, zajistí jejich sběr, navrhne datový model a vytvoří samotný geoinformační systém pasportizace pro vybranou obec. V závěru bude provedena diskuse nad dosaženými výsledky a zvolenými metodickými postupy práce.

**Rozsah grafických prací:** cca 10 stran

**Rozsah průvodní zprávy:** cca 30 – 40 stran

**Seznam odborné literatury:**

NETELER, M., MITASOVA, H. (2008): OPEN SOURCE GIS A GRASS GIS Approach. Springer Science + Business Media, New York, 406.

KOLÁŘ, J. (2003): Geografické informační systémy 10. Vydavatelství ČVUT, Praha, 161.

ČALA, M. (2007): Geografický informační systém malé obce. Praha. Diplomová práce. Masarykova Univerzita v Brně. Přírodovědecká fakulta. Geografický ústav. 109.

ČESELSKÝ, J. (2011): Pasportizace v kontextu udržitelného managementu obecního domovního a bytového fondu. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra městského inženýrství, Ostrava, 54.

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Přemysl Štych, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 7. 12. 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: červenec 2017

*Platnost tohoto zadání je po dobu jednoho akademického roku.*

RNDr. Přemysl Štych, Ph.D.

.....

Vedoucí bakalářské práce

RNDr. Přemysl Štych, Ph.D.

.....

Vedoucí katedry

V Praze dne:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne:

.....

Karel Derfl

## **Poděkování**

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu své bakalářské práce RNDr. Přemyslu Štychovi, Ph.D. za věnovaný čas a cenné rady. Dále bych chtěl poděkovat zastupitelstvu obce Chraštica a zejména starostce Marii Dvořákové, že mi umožnila využít obec Chraštica jako vzorovou pro tuto práci a poskytla mi veškeré potřebné informace. V neposlední řadě děkuji rodině za podporu nejen během zpracování této práce, ale i v průběhu celého studia.

# Využití GIS pro účely pasportizace majetku obcí

## *Abstrakt*

Práce se zabývá návrhem pasportizace majetku obce na příkladu malé obce s využitím open source technologií. V praktické části je tento návrh aplikován na vzorovou obec. Nejprve jsou zkoumány požadavky obce na obsah pasportizace a následně je zvolen vhodný způsob sběru dat a popsán samotný postup pasportizace s využitím softwaru QGIS. Výsledkem práce je návrh postupu tvorby digitálních pasportů včetně datového modelu a výstupů v podobě funkčních pasportů.

**Klíčová slova:** pasport, GIS, open source, pasportizace, QGIS, obec

# **GIS in the passportisation of municipal property**

## ***Abstract***

This Bachelor thesis deals with the draft proposal of passportization of the municipality property on the example of a small village using open source technologies. In the practical part this proposal is applied to a model municipality. In the first instance the municipality's requirements for the content of passportization are examined followed by the appropriate method of data collection and the process of passportization itself using the QGIS software. The result of the thesis is the draft for the process of creating digital passports, including the data model and outputs in the form of functional passports.

**Keywords:** passport, GIS, open source, QGIS, municipality

## **OBSAH**

<b>PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK.....</b>	<b>7</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>8</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Úvod .....</b>	<b>11</b>
1.1 Cíle práce.....	12
1.2 Struktura práce .....	12
<b>2 Úvod do problematiky a literární rešerše.....</b>	<b>14</b>
2.1 GIS.....	14
2.1.1 Součásti GIS .....	15
2.2 Software.....	16
2.3 Evidence majetku obce.....	18
2.3.1 Pasport, pasportizace a její význam .....	18
2.4 Dostupná řešení .....	19
<b>3 Metodika.....</b>	<b>22</b>
3.1 Použitý software .....	22
3.2 Použitá data .....	22
3.3 Datový model .....	25
<b>4 Postup pasportizace .....</b>	<b>26</b>
4.1 Vymezení území.....	26
4.2 Výběr pasportů .....	28
4.3 Projekt .....	29
4.4 Preprocessing .....	29
4.4.1 Nahrání dat .....	30
4.4.2 Georeferencování .....	30
4.4.3 Geotagované fotografie .....	33
4.5 Výsledný návrh.....	35
4.6 Pasport komunikací .....	35
4.6.1 Tvorba prostorových dat .....	36
4.6.2 Tvorba popisných dat .....	37
4.6.3 Tvorba atributových dat .....	45
4.6.4 Vazba mezi vrstvami kotvy a tabule .....	52
4.7 Pasport veřejného osvětlení.....	54



4.7.1	Tvorba prostorových dat .....	54
4.7.2	Tvorba atributových dat .....	55
<b>5</b>	<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>58</b>
<b>6</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>64</b>
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>67</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ .....</b>	<b>68</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>70</b>

## **PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK**

<b>ČUZK</b> .....	Český úřad zeměměřičský a katastrální
<b>DMT</b> .....	Digitální model terénu
<b>DPZ</b> .....	Dálkový průzkum země
<b>GCP</b> .....	ground control point
<b>GDAL</b> .....	Geospatial Data Abstraction Library
<b>GIS</b> .....	Geografický informační systém
<b>GPS</b> .....	Global positioning system
<b>ID</b> .....	identifikátor
<b>KN</b> .....	Katastr nemovitostí
<b>KÚ</b> .....	Katastrální území
<b>MK</b> .....	Místní komunikace
<b>RGB</b> .....	Red, green and blue
<b>ŘSD</b> .....	Ředitelství silnic a dálnic
<b>S-JTSK</b> .....	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
<b>SVG</b> .....	scalable vector graphics
<b>WMS</b> .....	Web Map Services

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Atributy pasportu komunikací .....	38
Tabulka 2: Hodnoty nabývajících atribut Kategorie .....	39
Tabulka 3: Symbologie pasportu komunikací .....	40
Tabulka 4: Atribut Objekt.....	41
Tabulka 5: Atribut Povrch .....	41
Tabulka 6: Atribut Stav povrchu .....	42
Tabulka 7: Příklad číslování úseků jednotlivých kategorií komunikací. ....	42
Tabulka 8: Atributy vrstvy kotvy.....	46
Tabulka 9: Atribut ukotvení.....	46
Tabulka 10: Atribut umístění.....	47
Tabulka 11: Atributy vrstvy tabule .....	50
Tabulka 12: Atributy vrstvy <i>lampy VO</i> .....	55
Tabulka 13: Atributy vrstvy rozvaděče .....	56

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Kvalita ortofota ČÚZK .....	23
Obrázek 2: Kvalita podrobného ortofota od firmy Cleerio.....	23
Obrázek 3: Použitý datový model.....	25
Obrázek 4: Zájmové území I .....	27
Obrázek 5: Zájmové území II .....	27
Obrázek 6: Nový projekt v prostředí QGIS .....	29
Obrázek 7: Nahrání vrstev do projektu.....	30
Obrázek 8: Referenční body pasportu komunikací pro georeferencování .....	31
Obrázek 9: Dialogové okno nastavení transformace .....	32
Obrázek 10: Transformovaný pasport komunikací .....	33
Obrázek 11: Dialogové okno pro import geotagovaných fotografií.....	34
Obrázek 12: Rozdělení úseků pasportu místních komunikací.....	36
Obrázek 13: Kategorizace pasportu komunikací .....	40
Obrázek 14: Vrstva centerline .....	43
Obrázek 15: Ukázka vrstvy kotvy .....	45
Obrázek 16: Vlastnosti vrstvy – pole.....	47
Obrázek 17: Editace widgetu filepath.....	48
Obrázek 18: Vrstva kotvy – zobrazení fomuláře .....	49
Obrázek 19: Způsob číslování tabulí .....	52
Obrázek 20: Vlastnosti projektu - Vztahy .....	53
Obrázek 21: Přidat vztah.....	53
Obrázek 22: Atributová tabulka po přidání vazeb .....	54
Obrázek 23: vizualizace lamp VO .....	57
Obrázek 24: Původní pasport komunikací z roku 2010.....	58
Obrázek 25: Pasport komunikací v QGIS.....	59

Obrázek 26: Atributová tabulka komunikací.....	60
Obrázek 27: Pasport dopravního značení .....	61
Obrázek 28: Atributová tabulka pasportu dopravního značení .....	61
Obrázek 29: Náhled pasportu veřejného osvětlení .....	62
Obrázek 30: atributová tabulka lampy VO .....	63

## KAPITOLA 1

### 1 Úvod

S rychlým životním stylem dnešní doby kráčí ruku v ruce prudký rozvoj technologií a nástrojů, které nám dokáží velmi usnadnit život nebo například zefektivnit práci. Tyto digitální technologie a nástroje se stále častěji stávají běžnou součástí našich životů a tento trend je již nedílnou součástí téměř všech pracovních odvětví a činností člověka. Je tomu tak i v oblasti státní správy a samosprávy, kde i tyto orgány stále častěji zjišťují, že vhodně použité digitální nástroje dokáží ušetřit nejen čas, ale často i poměrně vysoké finanční náklady.

Jednou z hlavních funkcí obecních samospráv je evidence obecního majetku a jeho správa. A právě kvalitně vedená evidence a efektivní spravování majetku obce dokáží ušetřit nemalé náklady z obecních rozpočtů. Toho se dá docílit právě smysluplným využíváním digitálních technologií.

Stále častěji zmiňovaným tématem v souvislosti s těmito moderními technologiemi a jejich možnostmi bývá pasportizace obecního majetku. Díky tomu se i na trhu objevuje stále více dostupných řešení, které se touto problematikou zabývají. Nicméně většinou se u těchto nabízených technologií jedná o komerční nabídky, které pro obce znamenají často nemalé vstupní náklady, jež mohou být zejména pro menší obce natolik vysoké, že se pořízení pasportizace zhotovené firmou nejen nevyplatí, ale často na ně z rozpočtu obce prostě nemají.

Některé tyto pasporty jsou v současné době již přímo vyžadovány zákonem, a tudíž je musí každá obec zajistit a mít k dispozici. Právě z těchto důvodů si často obce nechávají zhotovit svůj první pasport, ale vysoké pořizovací náklady je mohou odradit a pořídí si pouze pasporty vyžadované zákonem a často v nekvalitní podobě jenom proto, aby pasport měli.

Tyto skutečnosti a částečná znalost problematiky samosprávy na malé obci byly hlavní motivací, která mě přivedla ke zpracování této bakalářské práce, jež by obecním samosprávám pomohla představit i jiná řešení na tvorbu digitálních pasportů, a to taková, která pro obec představují mnohem nižší finanční náklady a i přesto dokáží být užitečným nástrojem a pomocníkem pro výkon obecní samosprávy. Současně jsem se rozhodl prokázat funkčnost tohoto řešení i prakticky realizací některých pasportů s

využitím uvedených nástrojů v jedné konkrétní obci tak, aby jejich aplikací vznikl příklad hodný následování.

## **1.1 Cíle práce**

### ***Hlavní cíl***

Hlavním cílem této práce je návrh pasportizace majetku obce podle požadavků zastupitelstva pro účely evidence a správy majetku. Pasporty budou vytvářeny v prostředí GIS s důrazem na cenu a dostupnost dat. Proces pasportizace bude prováděn na aplikační úrovni s využitím open source softwaru GIS.

### ***Dílčí cíle***

- 1) Důvody pro pasportizaci majetku obce, co obci přináší a k čemu je dobře mít pasport v digitální podobě.
- 2) Aplikace technologií GIS při tvorbě pasportů podle požadavků obce, výběru atributů a způsob sběru dat a navržení datového modelu.
- 3) Implementace řešení na obec Chraštice, která pro tuto práci slouží jako vzorová.
- 4) Vytvoření výstupů a jejich vizualizace.

## **1.2 Struktura práce**

Bakalářská práce se skládá ze dvou základních částí – teoretické a praktické. V první teoretické části jsou v literární rešerši popsány dosavadní poznatky o zkoumaném tématu a definice pojmů spojených s tématem. Druhá, praktická část, je stěžejní částí této práce a jsou v ní převedeny poznatky na aplikační úroveň, ve které je vytvořen návrh postupu pasportizace majetku obce s využitím GIS. Celá práce je rozdělena do sedmi na sebe navazujících kapitol.

Druhá kapitola se věnuje úvodu do problematiky a literární rešerši dostupné literatury k danému tématu. Ta se zabývá principem fungování GIS, jeho definicí a složkami. Dále jsou zde popsány datové vstupy do GIS, které jsou pro pasportizaci nezbytné a nakonec je zde vysvětlena i pasportizace samotná včetně jednotlivých pasportů. Tato rešerše slouží jako výchozí zdroj pro praktickou část práce.

Třetí kapitola popisuje metodologický postup pro tvorbu pasportů v prostředí QGIS. Je zde popsána příprava projektu včetně sběru dat a jejich nahrání. Nakonec se věnuje tvorbě datového modelu použitého v této práci.

Čtvrtá kapitola je věnována již samotné tvorbě jednotlivých pasportů. Je zde popsán postup tvorby obrazových dat jednotlivých vrstev pasportů, dále postup při tvorbě dat popisných a následná vizualizace pasportů

Pátá kapitola prezentuje výsledky. Těmi jsou výstupy pasportizace v podobě projektu QGIS obsahující jednotlivé pasporty a datový model použitý pro uložení těchto dat.

Předposlední, tedy šestá kapitola, je věnována diskuzi nad zvolenými pracovními postupy a výsledky. Ty jsou následně porovnávány s možnostmi komerčních řešení pasportizace. Je zde zhodnocena funkčnost zvoleného datového modelu a navrženy úpravy při další pasportizaci.

V poslední kapitole jsou shrnuty dosažené výsledky a celkový přínos praktické části práce. Jsou zde zmíněny další možnosti pasportizace, které nebyly v této práci využity, současně s nastíněním budoucího pokračování pasportizace majetku obcí s využitím open source technologií.



## **2 Úvod do problematiky a literární rešerše**

Téma pasportizace majetku obcí s využitím GIS se skládá z několika stěžejních témat, které je nutno pochopit nejprve samostatně, abychom mohli porozumět dané problematice jako celku. Tato kapitola je tudíž rozdělena do několika částí, ve kterých jsou nejprve vysvětleny jednotlivé složky tématu a až poté se věnuje problematice celého tématu.

### **2.1 GIS**

Pokud chceme porozumět tématu jako celku, tak nejdříve musíme pochopit jeho části. Jednou ze stěžejních částí je právě GIS. Pokud budeme brát v potaz definici slova GIS jako takovou, tak zjistíme, že najít jednoznačnou odpověď na otázku „Co je to geografický informační systém, neboli GIS?“ není snadné nejen pro laika, ale také pro většinu geografů. Podle některých autorů můžeme hlavní zájem hledat v hardwaru a softwaru, jiní tvrdí, že úlohou GIS je zpracovávání dat nebo jejich aplikační využití (Boltižiar, Vojtek 2009). Kuzevičová a Kuzevič (2004) tvrdí, že neexistuje jednoznačná definice pojmu GIS, protože většina definic je poznamenána prostředím, odkud pochází její autoři. Z tohoto důvodu také neexistuje žádná všeobecně platná definice, nýbrž jich je nespočet.

Burroughs (1986) popisuje GIS jako soubor prostředků pro získávání, ukládání, vyhledávání, transformaci, analýzu a zobrazení prostorových údajů z reálného světa z hlediska jejich polohy vzhledem k definovanému souřadnicovému systému, jejich popisných (atributových) vlastností a jejich prostorových vztahů k jiným objektům, jejich topologie. Kolář (2003) popisuje GIS jako informační systém, který uchovává data a umožňuje jejich zpracováním následně získat geografické informace. Firma ESRI (1990) popisuje GIS jako organizované spojení počítačového hardware, software, geografických dat a osob, vytvořené za účelem efektivního získávání, ukládání, aktualizace, manipulace, analýzy a zobrazení všech forem geograficky lokalizovaných informací. O něco obecněji popisuje GIS terminologický slovník ČÚZK jako informační systém zabývající se informacemi, které se týkají jevů přidružených k místu vztaženému k Zemi.

Definice geografických informačních systémů existuje opravdu velká řada. „Jednotlivá vymezení tohoto pojmu se liší především mírou zobecnění a zdůrazněním určitých vybraných aspektů systému. Souhrnně lze však říci, že GIS je počítačový informační systém pro práci s daty, jež mají vztah k prostoru. Právě přítomnost prvků INFORMACE, SYSTÉM a PROSTOR je hlavní charakteristikou GIS, na ní se všechny definice shodují a právě ji lze označit za zmíněnou minimální podmínku.“ (Bačo 2012, s. 16).

### 2.1.1 Součásti GIS

Ve zmíněných definicích si můžeme všimnout, že GIS se skládá z několika částí. Podle Tučka a Šimonidesa (cit. v Boltižiar, Vojtek 2009) můžeme hovořit o čtyřech hlavních složkách, které mají nezastupitelný význam a musí být přítomné a tvoří funkční geografický informační systém.

První ze základních složek pro fungování GIS je hardware. Hardware můžeme charakterizovat jako hmotné zařízení potřebné pro vstup a výstup geografických dat.

Druhou nedílnou součástí GIS je software neboli programy, které pracují s geografickými údaji. V současnosti je jedním z nejvíce rozšířených softwarů ArcGIS od společnosti ESRI nebo open source software QGIS. Software se stará nejen o vstup a konverzi digitálních geografických dat, ale také například o prostorové analýzy nebo modelovací procesy. Dále vytváří výstupy v podobě map, tabulek a grafů.

Geografické údaje představují třetí, hlavní složku GIS. Možnosti získávání dat jsou různé a můžeme je rozdělit na primární a sekundární. Primární data jsou taková, která jsou získána přímo v terénu a převedena do prostředí GIS (např. DPZ, geodetické měření, GPS, atd.). Zatímco za sekundární data považujeme ta, která už byla zpracována nebo je potřeba jejich digitalizace (např. letecké snímky, digitalizace, skenování map, atd.). Poslední možností je vlastní tvorba geografických dat.

Poslední, neméně důležitou složkou pro správné fungování GIS je kvalifikovaný personál, protože GIS představuje složitý systém se složitými postupy, které kladou na uživatele velké požadavky (Boltižiar, Vojtek 2009).

## 2.2 Software

S prudkým rozvojem GIS v posledních letech jde ruku v ruce i velmi rychlý rozvoj softwaru, který dokáže s geografickými daty pracovat a zpracovávat je. V současné době je poměrně rozsáhlá nabídka software řešení, které pro pasportizaci můžeme využít. Proto pro správný výběr softwaru je nutné se v této nabídce orientovat. Níže budou podrobněji představena základní možná řešení, která jsou nejvíce rozšířená. Jedná se o program ArcGIS od společnosti ESRI a open source program QGIS.

Jedním z nejvíce rozšířených softwarů pro práci s geodaty je program ArcGIS od firmy ESRI, který nabízí komplexní řešení pro potřeby pasportizace. *Software ArcGIS pracuje ve třech licenčních úrovních – Arcview se základními funkcemi zobrazovacími, editačními a analytickými. ArcEditor s mnohem větším spektrem editačních a analytických funkcí a ArcInfo – plně vybavený geoinformační software s možnostmi pokročilých analýz a mapových transformací.* (Barevný, Štych 2008, s. 24). Hlavní aplikací ArcGISu je ArcMap, která slouží pro tvorbu a editaci dat, dále nabízí i možnost prostorových analýz. I přes své nesporné kvality není tento software příliš vhodný pro účely pasportizace menších obcí z důvodů vysokých pořizovacích nákladů na tento software

Druhým z celosvětově nejrozšířenějších programů je program QGIS. Jedlička a Orálek (2006) popisují QGIS jako aplikaci, která slouží pro zobrazení geografických dat. Obsahuje mnoho běžných prostorových funkcí. Nové funkce a nástroje lze vkládat pomocí zásuvných modulů (plugins). Lze ji spustit na operačních systémech Linux, Unix, Mac OS X a Windows.

Hlavní funkce a vlastnosti popisuje Sherman a kol. (2005) takto:

- 1) Podpora prostorových tabulek PostgreSQL pomocí PostGIS
- 2) Podpora formátu ESRI shapefile a dalších vektorových formátů knihovny OGR
- 3) Integrace GRASS včetně zobrazení, úprav a analýz
- 4) On-the-fly<sup>1</sup> projekce vektorových vrstev
- 5) Tvorba map
- 6) Určování vrstev

---

<sup>1</sup> on-the-fly se označuje možnost zobrazení více vrstev v GIS softwaru najednou, kdy každá může být v jiném souřadnicovém systému.

- 7) Zobrazení atributové tabulky
- 8) Výběr vrstev
- 9) Popis vrstev
- 10) Trvalé výběry
- 11) Ukládání a obnovování projektů
- 12) Podpora rastrových formátů podporovaných knihovnou GDAL
- 13) Možnost změny vektorové symbologie
- 14) Symbologie značek SVG
- 15) Zobrazení rastrových dat, jako jsou DMT, letecké snímky nebo satelitní snímky
- 16) Změna symbologie rastrů (stupně šedi, pseudobarvy a vícenásobné pásmo RGB)
- 17) Export do mapového souboru Mapserver
- 18) podpora digitalizace
- 19) Přehledy map
- 20) Zásuvné moduly

Hlavní výhodou oproti programu ArcGIS od společnosti ESRI je ten, že celý program je open source, a proto byl také zvolen pro tuto práci.

### **Open source**

Myšlenka open source existuje už od dob vzniku prvního softwaru. Open source v doslovném překladu znamená „otevřený zdroj“, což je hlavní podstata tohoto typu software. Právě volný přístup ke zdrojovým kódům je jednou z hlavních charakteristik open source. Touto problematikou se více zabývá Orálek (2006), který zmiňuje, že takovýto software poskytuje všem zdarma zdrojový kód a jeho součástí je open source licence. Existuje několik desítek open source licencí a jejich znění utváří společenství Open Source Initiative. Jako první definoval Richard M. Stallman (cit. v Neteler, Mitasova 2008) koncept svobodného softwaru do čtyř základních svobod:

- 1) Svoboda užívat program pro jakýkoliv účel.
- 2) Svoboda studovat jak program funguje a přizpůsobit si jej svým potřebám
- 3) Svoboda distribuovat kopie.
- 4) Svoboda zlepšovat program a své vylepšení veřejně šířit

## **2.3 Evidence majetku obce**

Jedním ze základních úkolů obce a veřejné správy celkově je zabezpečování veřejných statků (alokační funkce), k čemuž je potřeba mít dostatečné prostředky a tedy i majetek (Stiglitz, 1997; Musgrave, 1994 cit. v Schmiderová). Kolář (2003) zmiňuje, že z údajů, které používají místní státní správy, je asi 50 % až 70 % dat vázáno nějakým způsobem na určitou lokalitu, tedy jsou to prostorová či geografická data. Uživatelům těchto dat dokáže správná evidence za pomoci nástrojů GIS výrazně usnadnit hospodaření s majetkem.

### **2.3.1 Pasport, pasportizace a její význam**

Pasportizace se v poslední době stává stále častěji skloňovaným tématem. To se týká nejen soukromých objektů, ale i místní samosprávy, které může pasportizace usnadnit nejen správu svého majetku, ale také je v určité míře vyžadována zákony nebo je požadována pro možnost přijetí dotací. Česelský (2011) definuje pasport jako soubor informací o technických parametrech, informací o stavu objektů, o jejich způsobu použití apod. Obecně se jedná o evidenci majetku pro jeho efektivní provoz a údržbu. Aby se pasport stal smysluplným a využitelným, tak musí obsažená data vykazovat pravdivost a aktuálnost, jednoznačnost, průkaznost, přehlednost a validitu pro cíle, pro které byl pasport vytvořen (Rudovský, Štrup 2013).

V následujících podkapitolách jsou krátce představeny pasporty, které budou v rámci této bakalářské práce vytvářeny.

#### **Pasport místních komunikací**

Jedním ze základních pasportů obce je pasport místních komunikací. Místní komunikací se podle zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů, rozumí veřejné přístupná pozemní komunikace, která slouží převážně místní dopravě na území obce. Podle zákona jsou vlastníci pozemních komunikací povinni předávat do Centrální evidence pozemních komunikací informace v rozsahu stanoveném Ministerstvem dopravy ČR.

Základní evidencí komunikací je pasport, který vedou jejich vlastníci, přičemž minimální povinný rozsah evidence místních komunikací stanovuje vyhláška č. 1041/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích.

Podle vyhlášky je základní evidencí komunikací pasport, který vedou jejich správci. Rozsah a způsob vedení pasportu dálnic a silnic stanoví vlastník (§ 9 odst. 2 zákona č. 13/1997 Sb.). Nejmenší rozsah evidence místních komunikací zahrnuje délku místních komunikací I. až III. třídy v km, počet a celkovou délku mostů na nich v km a objem finančních prostředků vynaložených na jejich výstavbu a zvláště na jejich údržbu.

### **Pasport dopravního značení**

Navazujícím pasportem je pasport dopravního značení. Ten doplňuje pasport komunikací a dohromady tvoří ucelený soubor dat. Tento pasport je využíván pro evidenci svislého a vodorovného dopravního značení na území obce. Pasport dopravního značení na místních komunikacích patří k dokumentaci, která je nezbytná k přehledu a evidenci majetku obce. Navíc může pasport sloužit jako právní podklad při řešení dopravních nehod.

Obec Chraštica chce pasport využít nejen k evidenci, ale také jako podklad pro dopravního analytika, který na základě pasportu bude rozhodovat o změně či redukci počtu dopravního značení v obci.

### **Pasport veřejného osvětlení**

Pasport veřejného osvětlení (dále jen VO) je pro obec velmi užitečným nástrojem. Pasportem VO se rozumí evidence jednotlivých složek VO za účelem zjištění skutečného technického a množství stavu. Pasport VO je vyžadován zákonem č. 183/2006 Sb., stavební zákon, který říká, že Vlastník stavby je povinen uchovávat po celou dobu trvání stavby ověřenou dokumentaci odpovídající jejímu skutečnému provedení podle vydaných povolení. V případech, kdy dokumentace stavby nebyla vůbec pořízena, nedochovala se nebo není v náležitém stavu, je vlastník stavby povinen pořídit dokumentaci skutečného provedení stavby (pasport stavby).

## **2.4 Dostupná řešení**

Správa a aktualizace dat v podobě pasportů v prostředí GIS vyžaduje specializovaný nástroj pro zobrazení a úpravu těchto dat. V současné době se na trhu nachází již velké množství řešení, která toto umožňují. Tyto řešení jsou nabízena ve dvou úrovních. První, kdy je nabízen právě specializovaný software pro pasportizaci a tu si již obec

provádí sama a druhé, kdy firmy nabízí a provedení kompletní pasportizace. Níže je představeno několik současných řešení jak z České republiky, tak i ze zahraničí.

### **ESRI**

společnost ESRI byla založená v roce 1969 a zabývá se vývojem geoinformačního softwaru. Její produkty poskytují kompletní softwarové nástroje GIS. Hlavním produktem společnosti je software ArcGIS, který pracuje se standardy GIS a obsahuje hotové nástroje a komponenty pro práci s prostředím GIS. Umožňuje také propojení s jinými technologiemi, programovat a dále uzpůsobovat požadavkům konkrétních uživatelů.

Softwarové řešení poskytované společností ESRI je připraveno k využití tvorby GIS obce a pasportizace jejího majetku. Umožňuje práce s nejmodernějšími daty, využití mobilní aplikace nebo cloudové sdílení dat. Aplikace společnosti ESRI umožňují provádět analýzy dat včetně zpracování výsledků, které je možné prezentovat online (ESRI).

### **Cleerio s.r.o.**

Společnost Cleerio nabízí kompletní řešení evidence a správy majetku. Společnost vznikla v roce 2009 v České republice po názvem Geosense. V roce 2016 byla přejmenována na Cleerio a v současné době patří mezinárodní investiční skupině KKCG. Dnes společnost kromě nabízených řešení pro evidenci a správu majetku obce nabízí i řešení pro zemědělce, těžářské společnosti, golfové hřiště nebo stadiony.

Hlavním produktem společnosti Cleerio je vývoj mapové aplikace, která usnadňuje evidenci a správu majetku. Ta v současné době využívá více než 1 400 klientů z celého světa. Mapová aplikace nabízí velice přívětivé uživatelské prostředí, jehož ovládání je snadné i pro klienta, který s podobnými systémy nemá zkušenost. Celý program běží ve webovém rozhraní a tak je možné pracovat nezávisle na operačním softwaru. Součástí řešení je i mobilní aplikace, která umožňuje správu majetku přímo v terénu. Pro obce nabízí vytvoření datového schématu zvolených pasportů, které si obec buď vytvoří sama, nebo jsou vytvořeny přímo společností (Cleerio).

### **WEGAS**

WEGAS je desktopová aplikace, která nabízí uživateli jednoduchou editaci geografických dat nad mapou. Software umožňuje vytvoření mapového portálu obce

k pasportizaci, evidenci a správě dat. Pomocí nástroje WEGAS je možné zpracovat digitální pasportizaci obecního majetku včetně možnosti přidání atributů a vizualizací prvků v mapě.

Součástí řešení WEGAS je i mobilní aplikace GISELLA, která umožňuje získávat data přímo v terénu a rovnou je evidovat (WEGAS).

Výše zmíněná řešení jsou pouze zlomkem toho, co je v současné době dostupné. Evidence majetku v prostředí GIS se stává stále více rozšířenou a s tím se i rozrůstá počet firem, která nabízí řešení právě pro tyto účely.



## **KAPITOLA 3**

### **3 Metodika**

#### **3.1 Použitý software**

Ke zpracování jednotlivých pasportů byl použit program QGIS Desktop ve verzi 2.8.9, který byl vybrán z několika důvodů. Prvním důvodem je možnost získání celého programu zdarma, jelikož se jedná o open source licenci, tudíž na rozdíl od jiných, konkurenčních programů, nejsou s jeho pořízením a provozem spjaté žádné náklady pro obec. Druhým, neméně zásadním důvodem je, že software QGIS je dostupný i v češtině, což dokáže zejména méně zkušeným uživatelům značně usnadnit práci.

#### **3.2 Použitá data**

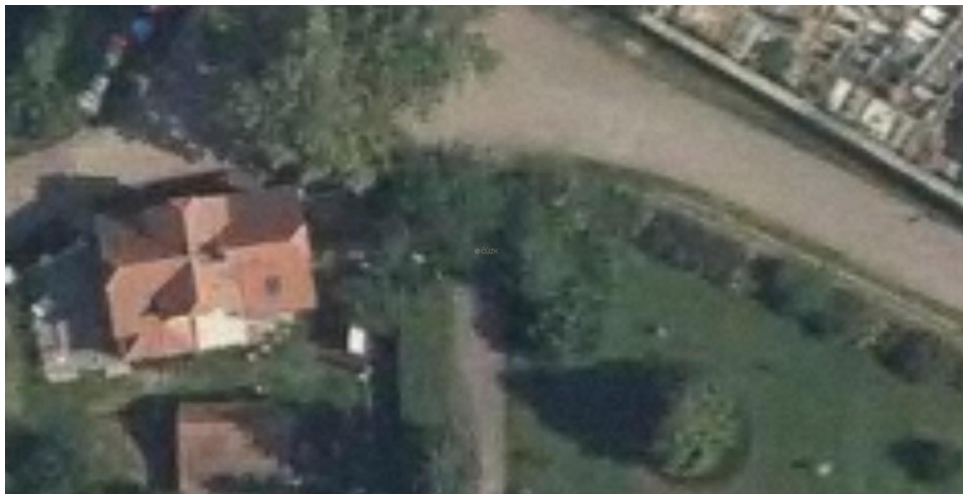
Data, která byla použita v této práci, by se dala rozdělit dvou skupin: primární a sekundární data. První skupina dat obsahuje taková data, která byla přímo získána v terénu pro účel této práce, zatímco sekundární data existovala již před vznikem této práce a zde byla pouze použita pro účely pasportizace.

Jedním z nejvíce využívaných typů dat pro tuto práci jsou WMS služby, které umožňují prohlížení geografických dat, jež nejsou uloženy na lokálním počítači, nýbrž na serveru, a připojení dat probíhá přes internetové připojení. Výsledná data se zobrazují v rastrové podobě, tudíž slouží pouze k prohlížení a neobsahují žádné atributy. První použitou WMS službou je ortofoto ČÚZK, dostupné volně jako WMS. Další dvě WMS vrstvy jsou taktéž od ČÚZK, a to konkrétně katastr nemovitostí a katastr nemovitostí inverzní (dále jen KN). Ve své podstatě se jedná o identické vrstvy s tím rozdílem, že inverzní KN je bílý a KN černý. Zvoleny jsou oba z důvodu, že na tmavším podkladu se vyplatí zvolit KN inverzní, zatímco na světlém podkladu KN černý.

Další velice užitečnou podkladovou vrstvou je vrstva podrobného ortofota od společnosti Cleerio. Tuto vrstvu si obec nechala vyhotovit od firmy Cleerio za účelem získání podrobnějšího ortofota na území obce. Jedná se rastrovou vrstvu ve formátu TIFF, která vznikla s využitím speciálního dronu, který slouží k těmto účelům. Jeho hlavní výhodou oproti ortofotu ČÚZK je mnohonásobně vyšší kvalita dat, kdy rozlišení

jednoho pixelu se rovná až dvěma centimetrům ve skutečnosti. Tato vrstva byla vytvořena s ohledem na vyšší pořizovací cenu pouze na území, v kterém se nachází většina zájmových oblastí, což je zejména intravilán obce. Na obrázku č. 1 a 2 je možné vidět rozdíl v kvalitě ortofota od ČÚZK a firmy Cleerio.

Obrázek 1: Kvalita ortofota ČÚZK



Zdroj: ČÚZK, vlastní úprava

Obrázek 2: Kvalita podrobného ortofota od firmy Cleerio



Zdroj: obec Chrašnice, vlastní úprava

Dalším zdrojem dat ze skupiny sekundárních dat, je databáze ArcČR 500 ve verzi 3.3, která je ke stažení na stránkách firmy ARCDATA PRAHA. Tato databáze obsahuje soubor vrstev o území České republiky, kdy pro tuto práci je klíčové zejména administrativní členění ČR pro vymezení zájmového území. Posledním zdrojem sekundárních dat je již vyhotovený pasport místních komunikací, který si obec Chrašnice nechala vypracovat v roce 2010 autorizovaným technikem pro dopravní

stavby. Jedná se o schematickou mapu místních komunikací a průvodní zprávu obsahující atributové informace.

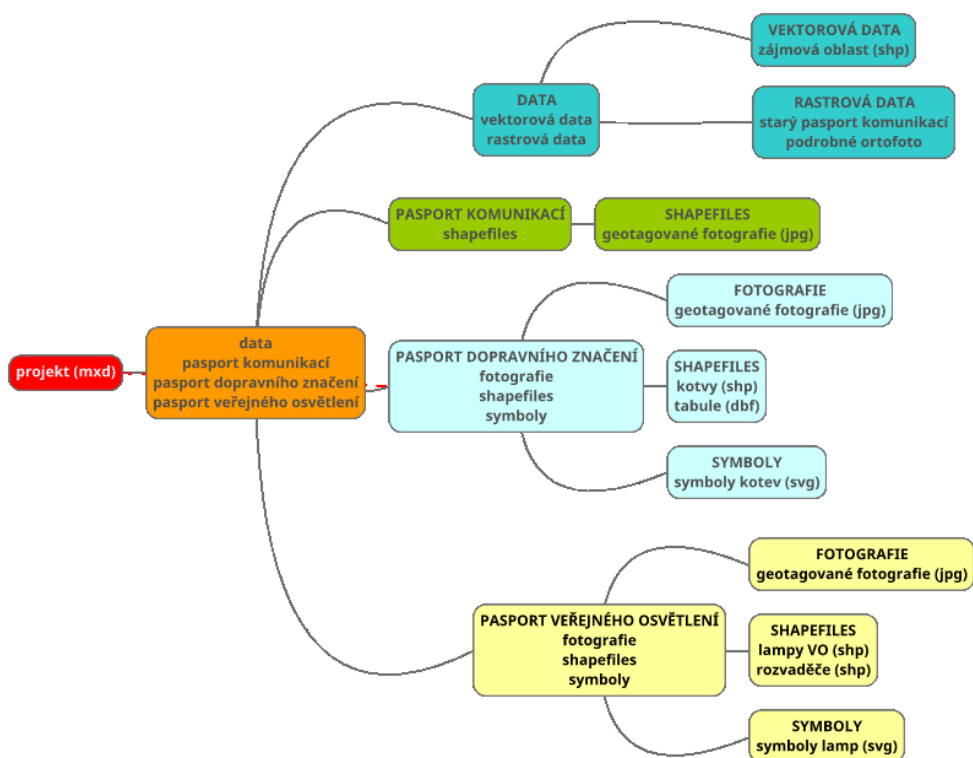
Druhým typem dat jsou primární data, jejichž sběr probíhal přímo v terénu pro tuto práci. Jedná se o geotagované fotografie bodů zájmu, jejichž sběr probíhal přímo v zájmovém území tj. katastrální území obce Chraštica. Konkrétně se jedná o fotografie svislého dopravního značení, lamp VO a rozvaděčů na území obce. Tyto fotografie byly pořízeny za pomoci mobilního telefonu LG G2, který ve svém nastavení umožňuje k pořízeným fotografiím uložit souřadnice místa, kde byly vyfotografovány.

### 3.3 Datový model

K tomu aby bylo možné pracovat s daty v prostředí GIS je zapotřebí, aby tato data byla někde uložena. Za tímto účelem byl vytvořen datový model, který určuje strukturu uložených dat. Pro svou jednoduchost byl zvolen složkový datový model.

Ve složkovém modelu jsou jednotlivá data uložena do složek, které je vytvořené tak, aby práce s nimi byla přehledná a snadná. Na obrázku je zobrazeno schéma datového modelu použitého pro vytvoření zvolených třech pasportů.

Obrázek 3: Použitý datový model



Zdroj: vlastní tvorba

## KAPITOLA 4

### 4 Postup pasportizace

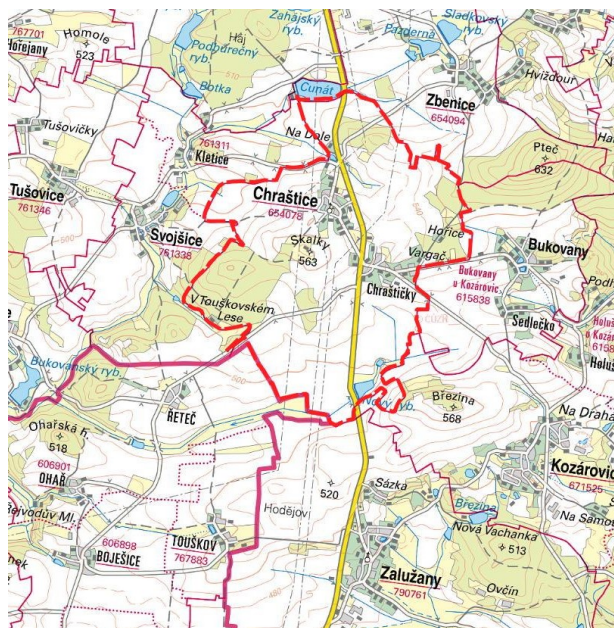
Pro lepší pochopení průběhu praktické části je text rozdělen do několika kapitol, tak jak bylo při práci postupováno. Důraz je kladen zejména na postup tvorby samotných pasportů, který by pak měl sloužit jako návod při vytváření navazujících pasportů v obci.

#### 4.1 Vymezení území

Pro správný postup práce si bylo nejdříve nutné vymezit zájmovou oblast. Pro praktickou část bakalářské práce byla vybrána obec Chrašnice. Tato obec byla vybrána hned z několika důvodů. Prvním důvodem pro výběr byla moje znalost území. Chrašnice je obec, kde se pravidelně pohybuji, tudíž ji znám a znalost území je pro tuto práci klíčová, zejména pro sběr dat v terénu. Druhým určujícím faktorem byla velikost obce. Chrašnice jsou malou obcí ať už z pohledu rozlohy či počtu obyvatel. Obec má rozlohu 664,96 ha a počet obyvatel 31. 12. 2016 čítal 257 trvale žijících obyvatel (ČSÚ 2016). Velikost obce ale neurčuje pouze počet obyvatel a její rozloha, ale má také zásadní vliv na rozpočet obce. A právě menší obce, které chtějí využít možnosti GIS pro pasportizaci jejich majetku, nemusí mít potřebné finanční prostředky k zakoupení komerčních řešení. Posledním, neméně důležitým aspektem pro výběr, byla ochota zastupitelstva a zejména paní starostky Marie Dvořákové spolupracovat na této práci a poskytnout také potřebné informace.

Obec Chrašnice se nachází ve Středočeském kraji v okrese Příbram a leží na hranicích s Jihočeským krajem. Obec se skládá ze dvou částí - Chrašnice a Chraštíčky. Poloha obce a zájmová oblast je zobrazena na obrázku 4 a 5, kdy na prvním je zobrazeno zájmové území na podkladu ZM50, zatímco obrázek č. 5 zobrazuje zájmovou oblast na podkladu ortofotomapy.

Obrázek 4: Zájmové území I



Zdroj: ArcČR 500, ČÚZK, vlastní tvorba

Obrázek 5: Zájmové území II



Zdroj: ArcČR 500, ČÚZK, vlastní tvorba

## **4.2 Výběr pasportů**

Po rozhodnutí o výběru území, pro které budou pasporty vytvářeny, bylo nutné stanovit, které konkrétní pasporty jsou pro obec stěžejní, a tudíž budou vypracovány v rámci této práce. Zde jsem nejdříve zastupitelstvu představil záměr své práce a objasnil jim, k čemu právě ona pasportizace slouží. Můj záměr se setkal s velice kladným přijetím a s příslibem podpory i spolupráce na této práci.

Po tomto prvotním schválení jsme si stanovili termín schůzky s paní starostkou, na které budou představeny konkrétní možnosti pasportizace, a ona na tomto základě vybere tři hlavní, jež budou následně zpracovány.

Na následující schůzce jsem představil základní objekty pasportizace, které zpravidla obce využívají a na základě proběhlé diskuze byly vybrány tři stěžejní.

Prvním je pasport komunikací. Tento pasport vyžaduje zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, podle kterého musí každá obec mít vyhotovený pasport v minimálním rozsahu stanoveným zákonem. Obec tento pasport sice již vlastní, ale pouze v analogové podobě formou schematické mapy s průvodní zprávou a tento pasport je již 7 let starý, tak bude nejen zdigitalizován, ale také zaktualizován.

Druhým pasportem, který bude pro obec vyhotoven, je pasport svislého dopravního značení, který na pasport komunikací navazuje. Zde byl hlavní zájem ze strany obce z důvodu velkého množství dopravního značení a nový pasport by měl tudíž sloužit nejen k evidenci, ale také jako podklad pro dopravního analytika k redukci počtu dopravního značení na území obce.

Posledním pasportem se pasport veřejného osvětlení, který v obci chybí úplně. Zde jsou důvody dva. Prvním důvodem je ztráta veškeré evidence a technických výkresů, které vznikaly při stavbě sítě VO. Pasport tedy bude připraven a následně předán správci sítě VO, který následně vyplní atributy informacemi o VO. Druhým důvodem pořízení tohoto pasportu je podmínka pro přijetí dotace na opravu VO, kdy je pasport vyžadován jako jedna ze stěžejních podmínek pro příjem dotace.

Toto jsou tři hlavní pasporty, vytvářené v rámci této práce. Nicméně plán spolupracovat s obcí je dlouhodobý, a tak není vyloučeno, že další pasporty budou vytvářeny v delším časovém horizontu, který ale nepokrývá tato práce. Další plánované

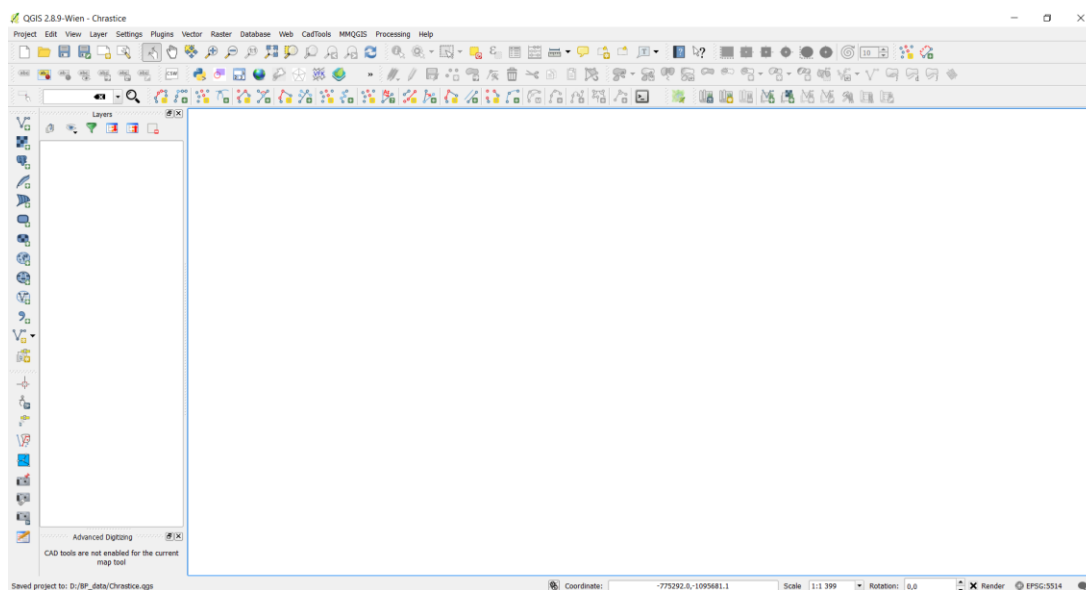


pasporty jsou: pasport zeleně, pasport odpadového hospodářství, pasport mobiliáře, pasport hřbitova a další.

### 4.3 Projekt

Po výběru jednotlivých pasportů přichází na řadu samotná tvorba pasportů v prostředí GIS. Nicméně nejdříve je nutné si vytvořit projekt, kde budou tyto pasporty zpracovávány. K tomuto účelu je zvolen již zmíněný program QGIS, kde byl vytvořen nový projekt a uložen ve formátu MXD na místní disk, kde se nachází i použitá data. Před začátkem pasportizace bylo nutné si projekt nastavit podle účelu, pro který slouží. Jako souřadnicový systém byl zvolen S-JTSK (Křovákovo zobrazení), který je označen číselným kódem 5514. Následně bylo nutné zapnout tzv. „on-the-fly“ transformaci, která umožňuje transformovat vrstvy v jiném zobrazení do S-JTSK, jež bylo použito v tomto projektu.

Obrázek 6: Nový projekt v prostředí QGIS



Zdroj: QGIS

### 4.4 Preprocessing

Před samotnou tvorbou pasportů pro obec Chraštice bylo nutné si nejdříve připravit data. Bez tohoto kroku by byla samotná pasportizace jen velice obtížně realizovatelná, proto je nutné tento krok nepodceňovat a provést ho důkladně, aby data byla ve

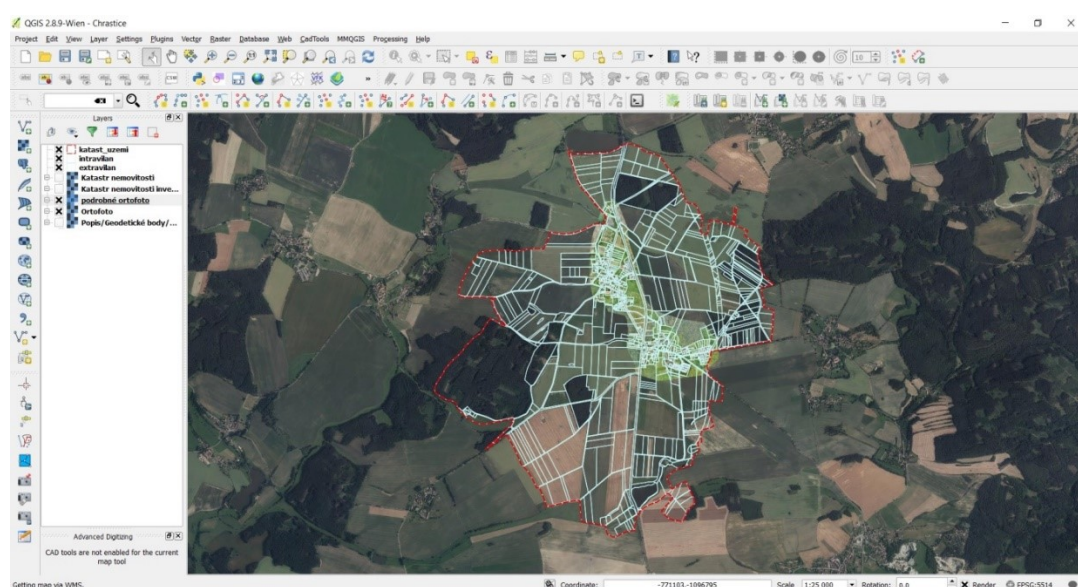


správném formátu a tudíž použitelná. V této kapitole je popsána úprava podkladových dat, zejména zpracování dat z terénu a transformace tištěného pasportu komunikací.

#### 4.4.1 Nahrání dat

Nejprve bylo nutné si nahrát data, která nebylo potřeba nikterak upravovat. To se týká zejména WMS služeb, které byly nahrány za pomoci nástroje „Add WMS/WTMS Layer“. Následně byly nahrány vektorové vrstvy uložené přímo v počítači. Konkrétně byla nahrána vrstva katastru nemovitostí ve vektorové podobě a vrstva KÚ z databáze ArcČR 500. Z vrstvy KÚ bylo následně za pomoci nástroje *selection* vybráno KÚ obce Chraštica a uloženo jako nová vrstva, kdy tato vrstva slouží pro výběr zájmového území. Poslední vrstvou, kterou nebylo potřeba upravovat, je rastr podrobné ortofotomapy, který byl nahrán za pomoci nástroje *Add Raster Layer* z místního disku. Na obrázku č. 7 je možno vidět vytvořený projekt po nahrání těchto vrstev.

Obrázek 7: Nahrání vrstev do projektu



Zdroj: QGIS, vlastní tvorba

#### 4.4.2 Georeferencování

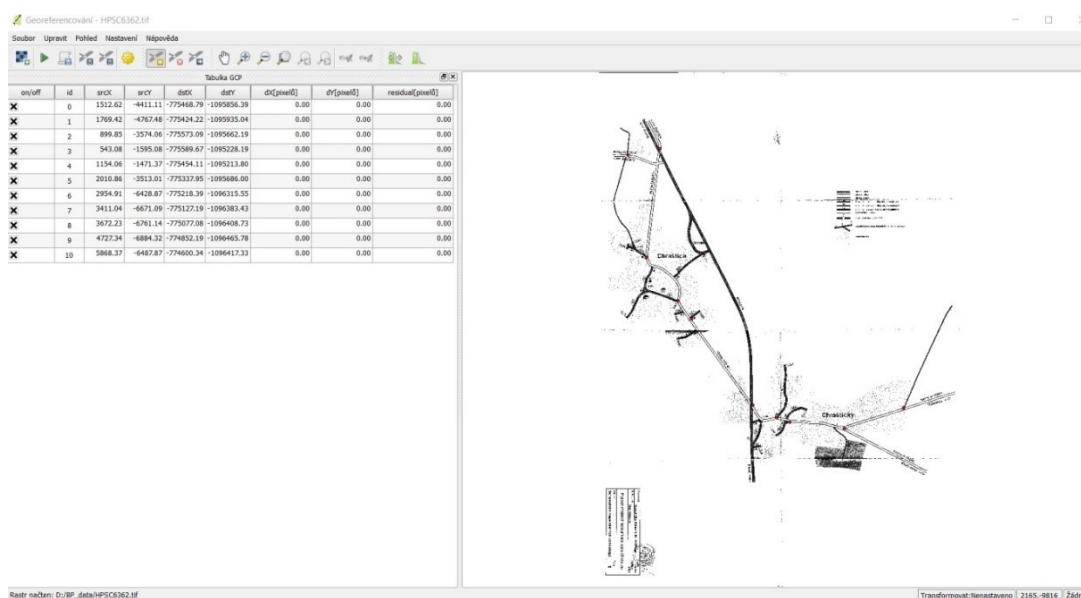
Georeferencování neboli geometrická transformace umožňuje připojit souřadnicový systém mapám nebo vrstvám, které ho neobsahují. Je nutné, aby datové vrstvy, které se vztahují k jedné oblasti, byly sjednoceny a vztaženy k jednomu souřadnicovému systému, protože jedině tak je možné s nimi pracovat současně. Pokud jsou data umístěna v určitém souřadnicovém systému, je zapotřebí je pouze sjednotit do jednoho.

V tomto případě se jedná o schematickou mapu pasportu komunikací, která je v papírové podobě, a proto je potřeba celou tuto mapu naskenovat a souřadnicový systém přiřadit za pomoci georeference.

Pasport komunikací byl nejprve naskenován a uložen na místní disk ve formátu TIFF. Následně bylo nutné stáhnout zásuvný modul do programu QGIS. Tento plugin se jmenuje „georeferencovač GDAL“ a je možné ho stáhnout v knihovně zásuvných modulů. Následně za pomoci tohoto modulu již bylo prováděno samotné georeferencování. V pluginu se nachází dvě oddělená okna. V prvním se zobrazí zpracováváný rastr a v druhém tabulka GCP bodů (referenčních neboli identických bodů). Nejprve bylo nutné si nahrát zvolený rastr a jako první krok byly určeny identické body. Referenční neboli identické body jsou taková místa, jejichž polohu známe jak na georeferencované vrstvě, ale také na vrstvě podkladové, podle které georeferencování probíhá. Jako podkladová vrstva pro transformaci sloužilo ortofoto od ČUZK a podrobné ortofoto od společnosti Cleerio, kdy obě vrstvy byly vyhodnoceny jako nejvhodnější, protože se jedná o skutečný obraz terénu bez generalizace.

Při samotném georeferencování bylo zvoleno celkem jedenáct bodů tak, aby pokud možno rovnoměrně pokrývaly georeferencovanou vrstvu, ale současně jejich poloha na podkladové vrstvě co nejvíce odpovídala skutečnosti. Bylo zvoleno celkem jedenáct bodů, které slouží jako referenční body. Na obrázku č. 8 jsou zobrazeny referenční body, které jsou použity pro georeferencování pasportu komunikací.

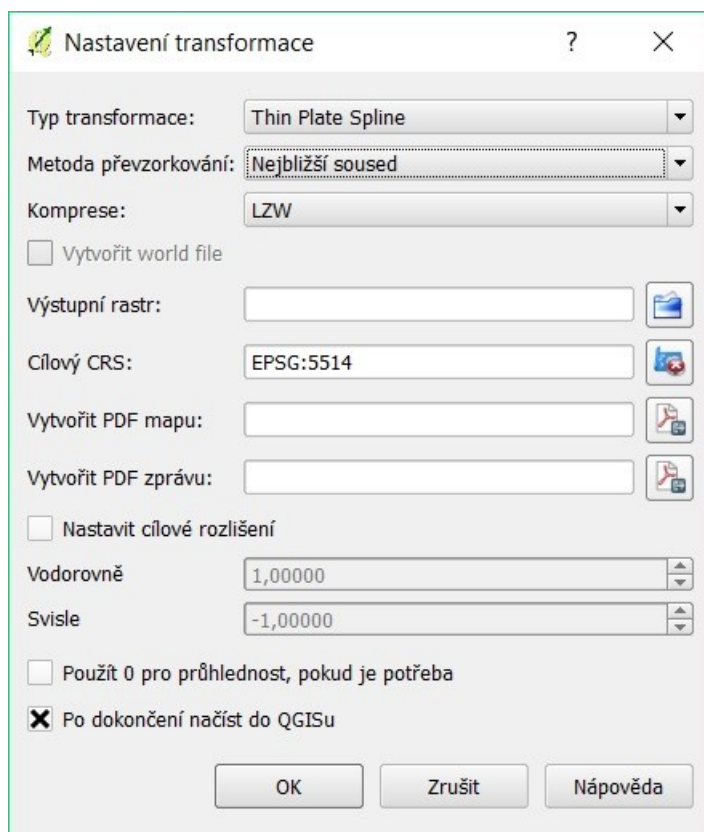
Obrázek 8: Referenční body pasportu komunikací pro georeferencování



Zdroj: QGIS

V dalším kroku bylo nutné nastavit samotnou transformaci. Po kliknutí na *nastavení transformace* se otevře dialogové okno (viz obrázek č. 9), ve kterém se nastavují veškeré parametry.

Obrázek 9: Dialogové okno nastavení transformace



Zdroj: QGIS

Zde je nutné zejména zvolit správný typ transformace, kterých program QGIS nabízí hned několik, a proto je potřeba zvolit tu nejvhodnější. Výběr vhodné transformace záleží na kvalitě vstupního obrázku a jeho deformacích, které chceme ovlivnit i na počtu identických bodů.

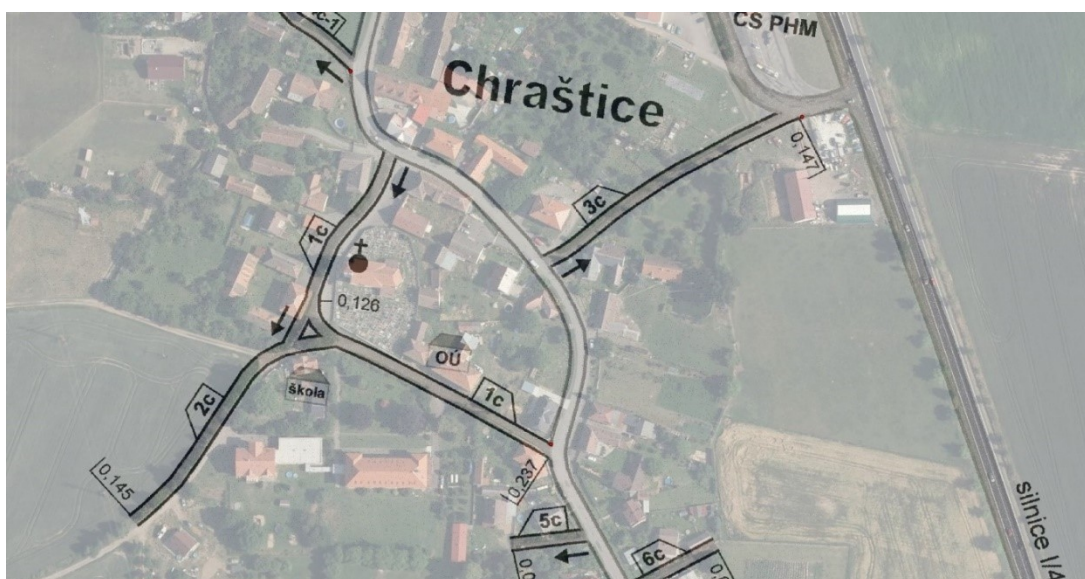
Postupně byly vyzkoušeny všechny typy transformací, které QGIS nabízí a jako nejpřesnější byla vyhodnocena transformace *Thin Plate Spline*, která vykazovala nejmenší odchylky georeferencovaného rastru oproti podkladové vrstvě.

Dále bylo u transformace potřeba nastavit metodu převzorkování. Výběr metody záleží zejména na požadavcích, zda má být zachována původní charakteristika nebo zda je spíš požadováno optické vyhlazení. Zde byla vybrána metoda nejbližšího souseda, která vyšla jako nejvhodnější.

V dalším nastavení se nastaví komprese, výstupní rastr, cílový souřadnicový systém, výstupní mapa ve formátu PDF, výstupní zpráva ve formátu PDF, průhlednost a cílové rozlišení. Následně již byla spuštěna transformace a výsledná georeferencovaná vrstva nahrána do projektu.

Jako poslední byla nutná vizuální kontrola. U transformovaného pasportu tudíž byla nastavena průhlednost na 50 % a byla vizuálně zkontrolována přesnost s ortofotomapou. Přesnost transformace je možno vidět na obrázku č. 10. Jelikož se jedná o schematickou mapu, není přesnost naprosto přesná, ale pro účely této práce naprosto dostačující.

Obrázek 10: Transformovaný pasport komunikací



Zdroj: QGIS

#### **4.4.3 Geotagované fotografie**

Poslední operací, kterou bylo potřeba provést před samotnou tvorbou pasportů, byl sběr dat v terénu a jejich zpracování. Jelikož bylo nutné znát polohu všech zkoumaných bodových prvků, které jsou předmětem pasportizace, bylo nutné tuto polohu zjistit. K tomu byly využité tzv. geotagované fotografie, což jsou takové fotografie, které v sobě mají obsažené GPS souřadnice místa, kde byly pořízeny. K tomuto účelu poslouží jakýkoliv telefon, který má v sobě obsaženou GPS popř. A-GPS. V dnešní době je možno použít téměř jakýkoliv chytrý mobilní telefon. V této práci byl použit mobilní telefon G2 od společnosti LG.

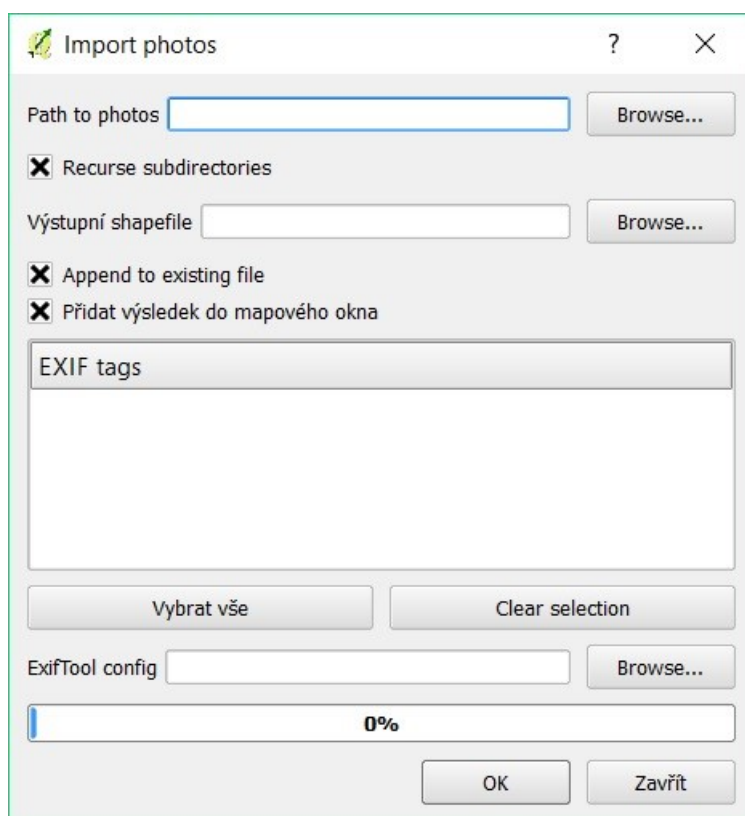
Prvním krokem bylo nutné provést samotný sběr dat, při kterém byly fotky pořízeny. Naším zájmovým územím je katastrální území obce Chrašnice, tudíž bylo

nutné celé území prozkoumat a objevit všechny body zájmu. Samotný proces sběru dat je časově velmi náročný a bylo nutné si vyhradit dostatek času pro tento proces, aby bylo jisté, že nebyl žádný prvek vynechán a tím by se nestal součástí výsledného pasportu. Při tomto sběru dat byly vyfotografovány veškeré svislé dopravní značení a lampy VO na území obce a fotografie následně nahrána na místní disk k dalšímu zpracování.

Před dalším zpracováním bylo nutné se nainstalovat potřebný software, který umožňuje práci s geotagovanými fotografiemi. Jedná se o program ExifTool, který je volně dostupný. Po následné instalaci již není nutné s programem více pracovat a veškerá práce probíhá v prostředí QGISu. Pro možnost tvorby vektorové vrstvy z geotagovaných fotografií využijeme zásuvný modul „Geotag and import photos“. Ten je nainstalován standartní cestou přes zásuvné moduly do programu QGIS, nicméně zde bylo nutné zaškrtnout možnost instalovat experimentální zásuvné moduly, jelikož se jedná o experimentální plugin.

Pro vytvoření bodové vektorové vrstvy z pořízených fotografií byla použita funkce „Import photos“, která se otevře v dialogovém okně - viz obrázek č. 11.

Obrázek 11: Dialogové okno pro import geotagovaných fotografií



Zdroj: QGIS



Prvním krokem bylo zvolení adresáře, ve kterém se nachází požadované fotografie. Po zadání adresáře se do pole EXIF tags vypíší nalezené kategorie hodnot, nicméně žádná z těchto hodnot není pro další zpracování pasportů důležitá, a proto nebylo nutné tomuto poli věnovat větší pozornost. Zde bylo nutné nastavit adresář, kam se uloží výstupní vektorová vrstva a následně byl spuštěn proces pluginu, který již vygeneroval vektorovou vrstvu fotografií. Tento proces bylo nutné provést zvlášť na fotografie dopravního značení a na fotografie lamp VO, aby vznikly dvě vektorové vrstvy samostatně.

Výsledkem této operace vznikly dvě bodové vektorové vrstvy lamp a dopravního značení. Zde byla nutná poslední úprava, a to úprava přesnosti. Jelikož je nutné brát v potaz možnou odchylku přesnosti GPS, při pořízení bylo nutné každý prvek zkontrolovat a popřípadě upravit jeho polohu podle ortofotomapy. K tomu posloužily zejména podrobné ortofotomapy, ve kterých byly jednotlivé prvky dobře znatelné, a tudíž bylo možné upravit jejich polohu, aby byla co možná nejpřesnější.

#### **4.5 Výsledný návrh**

V následující kapitole je popsán postup tvorby jednotlivých pasportů pro obec Chraštica. Kapitola je rozdělena podle jednotlivých pasportů a dále na dvě části, kterými jsou tvorba prostorových dat a data atributová, proto i samotná tvorba pasportů je rozdělena do dvou částí podle těchto složek pasportu.

#### **4.6 Pasport komunikací**

Prvním pasportem tvořeným v rámci této práce je pasport komunikací. Tento pasport vzniká zejména digitalizací již hotového pasportu, který obec vlastní. Pasport již vlastněný obcí nicméně obsahuje pouze informace, které jsou stanovené zákonem jako minimální. S využitím technologií GIS to nemusí být nutná pouhá digitalizace, ale je možno rozšířit evidované atributy místních komunikací. Při tvorbě pasportu byly využívány tři základní zdroje dat. Prvním z nich je již zmiňovaný digitalizovaný pasport z roku 2010 a další dva zdroje tvoří ortofoto od společnosti ČUZK, ale také podrobnější ortofoto od firmy Cleerio.

#### 4.6.1 Tvorba prostorových dat

Nejprve bylo nutné vytvořit prostorová data pasportu místních komunikací. Přestože silnice se nejčastěji vytváří formou linií, bylo rozhodnuto, že pro pasport komunikací budou využity polygony. Ty byly zvoleny z důvodu, že umožňují sledovat více znaků jednotlivých komunikací, zejména plochu a šířku jednotlivých úseku silnic, ale také lze porovnávat skutečný průběh komunikací s katastrem nemovitostí.

Následně byla vytvořena nová polygonová vrstva s názvem „místní\_komunikace“ a za pomoci nástroje *přidat prvek* byly vytvořeny jednotlivé úseky silnic vektorizací ortofotomapy. Zde nastal další rozdíl oproti dřívějšímu pasportu, že silnice nebyly vedeny jedním prvkem pro jednu komunikaci, ale každá komunikace byla rozdělena na úseky, které vždy končily u křižovatky a jinou komunikací (viz obrázek 12). Tento styl byl zvolen z důvodu snazšího využití při evidenci, kdy jedna komunikace může obsahovat jiné atributové vlastnosti u každé své části. Druhým důvodem tohoto postupu je možnost využití pro analýzy místních komunikací, jako je například tvorba objízdných tras nebo zimní údržba jednotlivých úseků silnic.

Obrázek 12: Rozdělení úseků pasportu místních komunikací



Zdroj: QGIS, vlastní tvorba

Přestože se jedná o pasport místních komunikací, který nemusí obsahovat silnice I. až III. třídy, byly i tyto silnice zaevidovány v pasportu kvůli ucelenosti. Pasport

komunikací obsahuje celkově 57 prvků, z toho je 22 úseků místních komunikací a 35 úseků komunikací I. až III. třídy.

#### **4.6.2 Tvorba popisných dat**

Po vytvoření prostorových dat pasportu bylo nutné také vytvořit také popisnou část. Zde bylo ve spolupráci s obcí rozhodnuto, jaké atributy bude pasport obsahovat. Nejprve byly vytvořeny atributy stanovené zákonem, které musí každý pasport místních komunikací obsahovat. Jedná se o číslo úseku, délku jednotlivých úseků komunikací, délku mostů a finanční náklady vynaložené na jejich výstavbu a údržbu. Jelikož na území obce se nenachází žádný most, nebyl tento atribut vůbec zahrnut do pasportu. Dalšími atributy, které byly ve spolupráci s paní starostkou vybrány, jsou šířka jednotlivých úseků, kategorie, objekt, povrch, stav povrchu, průměrná šířka, plocha, úsek ŘSD a ID úseku. Veškeré atributy, které pasport komunikací obsahuje, jsou zobrazeny v tabulce č. 1 spolu s datovým typem jednotlivých atributů.



Tabulka 1: Atributy pasportu komunikací

Název atributu	Typ atributu a jeho délka
kategorie	string (20)
objekt	string (20)
povrch	string (20)
stav_povrchu	string (20)
usek	string (20)
sirka	real (10,1)
plocha	integer (10)
delka	integer (10)
usek_rsd	string (20)
id	integer (10)

Zdroj: vlastní tvorba

### Kategorie

Hodnota tohoto atributu definuje přesné zařazení komunikace do systému třídění komunikací z hlediska jejich významnosti. Současně informuje o správci komunikace. Pokud jde o určení a identifikaci silnic ve správě ŘSD, tak jejich přehled je možné najít na portálu silniční a dálniční sítě ČR, kde jsou uvedeny všechny jejich úseky i s atributy. Úseky, které jsou ve správě ŘSD, je nutné označit totožně s tím, jak to je na uvedeném portálu, aby byla možná přesná identifikace (atribut Úsek ŘSD). Kategorie místních komunikací jsou přímo stanoveny zákonem č. 13/1997 Sb. ze dne 21. 2. 1997, O pozemních komunikacích, který jednotlivé kategorie popisuje takto:

Místní komunikace se rozdělují podle dopravního významu, určení a stavebně technického vybavení do těchto tříd:

- 1) místní komunikace I. třídy,
- 2) místní komunikace II. třídy, kterou je dopravně významná sběrná komunikace s omezením přímého připojení sousedních nemovitostí,
- 3) místní komunikace III. třídy, kterou je obslužná komunikace,
- 4) místní komunikace IV. třídy, kterou je komunikace nepřístupná provozu silničních motorových vozidel nebo na které je umožněn smíšený provoz.

Na základě těchto definicí a určení v již vypracovaném pasportu z roku 2010 byly stanoveny kategorie jednotlivých komunikací. Výslednou podobu hodnot nabývajících tohoto atributu je možné vidět v tabulce č. 2.

Tabulka 2: Hodnoty nabývající atribut Kategorie

Hodnota atributu	Charakteristika
silnice I.tř	Silnice 1. třídy dle ŘSD
silnice II.tř	Silnice 2. třídy dle ŘSD
silnice III.tř	Silnice 3. třídy dle ŘSD
MK I.tř	MK I. třídy jsou rychlostní místní komunikace a dopravně nejvýznamnější sběrné komunikace ve městech.
MK II.tř	MK II. třídy jsou sběrné komunikace, které spojují části měst navzájem nebo napojují města, případně jejich části na pozemní komunikace vyšší třídy nebo kategorie.
MK III.tř	MK III. třídy jsou obslužné místní komunikace ve městech a obcích umožňující přímou dopravní obsluhu jednotlivých objektů, pokud jsou přístupné běžnému provozu motorových vozidel.
MK IV.tř	MK IV. třídy jsou chodníky, samostatné chodníky, stezky pro pěší, cyklistické stezky, cesty v chatových oblastech, parkoviště, podchody, lávky, schody, pěšiny, obytné a pěší zóny, komunikace se smíšeným provozem a komunikace s vyloučením motorového provozu příjezdy k domům (úsek jenom jako příjezd/výjezd), zpevněné/nezpevněné plochy definované jako parkoviště.

Zdroj: ŘSD, zákon č. 13/1997 Sb., vlastní tvorba

Tento atribut zároveň slouží pro kategorizaci celé vrstvy. Pro jednotlivé kategorie tříd silnic a místních komunikací byla zvolena vyhovující symbologie, která je znázorněna v tabulce č. 3 a ukázka na obrázku č. 10.

Tabulka 3: Symbologie pasportu komunikací

Třída komunikace	barva
Silnice I. třídy	RGB (255,0,66)
Silnice II. třídy	RGB (250,120,15)
Silnice III. třídy	RGB (238,194,15)
MK I. třídy	RGB (203,225,78)
MK II. třídy	RGB (168,231,80)
MK III. třídy	RGB (72,205,228)
MK IV. třídy	RGB (166,206,227)

Zdroj: vlastní tvorba

Obrázek 13: Kategorizace pasportu komunikací



Zdroj: QGIS

### Objekt

Druhým atributem, který byl vytvořen, je objekt. Jedná se o atribut, jehož hodnota jasněji specifikuje, o jaký objekt se jedná. Jednotlivé hodnoty, kterých tento atribut nabývá, jsou zobrazeny v tabulce č. 4.

Tabulka 4: Atribut Objekt

Hodnota atributu	Charakteristika
silnice	
chodník	
tunel	
most	komunikace umístěná na mostní konstrukci
lávka	přemostění určené pro chodce/cyklisty
parkování	plocha určená k parkování
přístup k objektu	část komunikace sloužící pro přístup k objektu
schody	
podchod	
podjezd	
cyklostezka	
pěší zóna	

Zdroj: vlastní tvorba

### Povrch

Tento atribut definuje typ materiálu povrchové úpravy úseku komunikace. Jednotlivé hodnoty atributu jsou zobrazeny v tabulce č. 5.

Tabulka 5: Atribut Povrch

Hodnota atributu
asfalt
beton
dlažba
zatravnovací dlažba
makadam
nezpevněný povrch
zámková dlažba
panel
neurčeno

Zdroj: vlastní tvorba

### Stav povrchu

Tento atribut definuje kvalitu povrchové úpravy jednotlivých úseků. Umožňuje sledovat stav povrchu vozovky a může sloužit jako podklad pro výběr komunikací, které je nutné opravit.

Tabulka 6: Atribut Stav povrchu

Hodnota atributu
výborný
vyhovující
k opravě
havarijní
neurčeno

Zdroj: vlastní tvorba

### Úsek ŘSD

Pokud úsek patří do správy ŘSD, tak je nutné použít jeho originální identifikátor. Tento identifikátor jednotlivých úseků je možné najít na portálu silniční a dálniční sítě ČR. Tento atribut budou obsahovat silnice I. až III. Místní komunikace ani účelové komunikace tento atribut nemají uvedený.

### Úsek

Každý úsek komunikace má svoje číslo. Silnice I. - III. tř. mají definováno závazné číselné označení na už zmiňovaném portálu ŘSD. Číslování a kategorizaci místních komunikací má na starosti místní silniční správní úřad. (Dle vyhlášky 104/1997, §2). Příklad číslování je uveden v tabulce č. 7.

Tabulka 7: Příklad číslování úseků jednotlivých kategorií komunikací.

Komunikace	Příklad číslování
silnice I. tř	I/4
silnice II. tř	II/125
silnice III. tř	III/00410
MK I. tř	1/a
MK II. tř	1/b
MK III. tř	1/c
MK IV. tř	1/d

Zdroj: ŘSD, vlastní tvorba

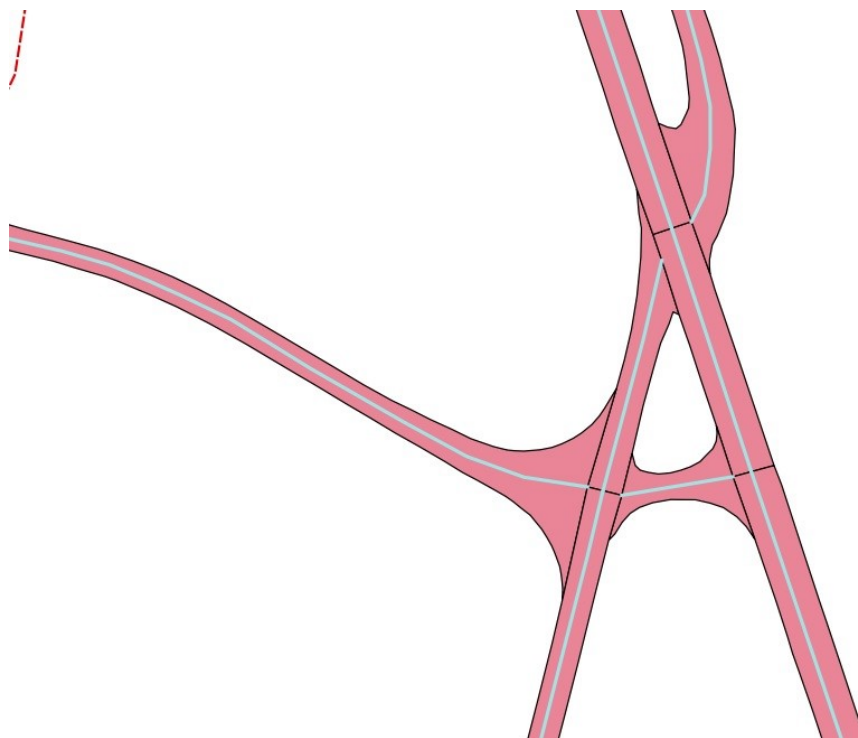
### Šířka

Šířka úseku může být vysoce kolísající hodnota. Pro určení šířky bylo nutné ji manuálně odečíst pomocí nástroje *měření vzdáleností*. Hodnota se uvádí v metrech s přesností na decimetry. Výběr místa, kde se šířka určí, bylo nutné zvážit, aby výsledná hodnota co nejlépe charakterizovala celý úsek. Podle délky úseku byl vybrán odpovídající počet měření a co nejvíce reprezentativní místa daného úseku. Z těchto měření byla spočítána průměrná šířka.

### Délka

Jelikož pasport komunikací je zobrazován za pomoci polygonových prvků nebylo možné oproti liniovému zobrazení určit délku přímo z pasportu. Pro tento účel byla vytvořena nová pomocná vrstva *centerline*, která kopíruje průběh středu polygonů jednotlivých úseků komunikací. Zde byla teprve zjištěna délka jednotlivých úseků a tyto hodnoty byly převedeny do pasportu komunikací. Ukázka vrstvy *centerline* je zobrazena na obrázku č. 14.

Obrázek 14: Vrstva centerline



Zdroj: QGIS, vlastní tvorba

### **Plocha**

K určení výměry byl použit automatický nástroj. Výsledná hodnota je v m<sup>2</sup> (celé číslo). Pro hromadný výpočet plochy byl použit nástroj *Field calculator*. V tomto nástroji se pak dál zaškrtnul checkbox *Update existing field* a byl vybrán atribut *plocha*, kterému se hromadně takto změní údaje. V poli *Function list* v záložce *Geometry* se dvojklikem vybrala hodnota '*\$area*'. Dvojklikem se tato hodnota přepíše do pole *Expression*. Potvrzením pomocí tlačítka 'OK' byl proveden výpočet plochy pro každý prvek.

### **ID úseku**

Posledním atributem, který obsahuje pasport komunikací, je identifikátor (unikátní číslo). Ve field calculator byl zvolen do políčka update existing field příslušný atribut a ze záložky record vybrán nástroj *\$id*. Takto byl automaticky vygenerován identifikátor každého prvku.

Všechny zmíněné atributy byly naplněny hodnotami a celý pasport byl uložen na místním úložišti. Celá atributová tabulka se všemi vyplněnými hodnotami je zobrazena v příloze č. 2. a v příloze č. 1 je zobrazena mapová část celého pasportu.

### **Pasport dopravního značení**

Druhým pasportem pro obec Chrašnice byl pasport svislého dopravního značení. Na rozdíl od pasportu komunikací zde nebyly dostupné žádné podklady, které by tvorbu usnadnily, tudíž zde data musela být kompletně vytvořena. Jak bylo již popsáno v kapitole 4.4.3 k vytvoření tohoto pasportu jsou využity zejména geotagované fotografie pořízené v terénu.

### **Tvorba prostorových dat**

Podrobný popis sběru dat a jejich přípravy je popsán v kapitole 4.4.3, která popisuje práci s geotagovanými fotografiemi. Po přípravě dat a jejich zpřesnění za pomoci ortofotomapy, byla data prakticky hotová a na obrázku č. 15 je zobrazena ukázka bodové vrstvy pasportu,

Nicméně zásadní problém, který bylo nutné při tvorbě tohoto pasportu vyřešit, byla skutečnost, že každá kotva značky může obsahovat více tabulí. Pro vyřešení tohoto problému je možné použít dva přístupy. První, kdy veškeré atributy budou obsaženy v jedné vrstvě dopravního značení a v atributové tabulce bude více stejných atributů,



které ale budou rozděleny podle pořadí tabule na kotvě. Tento návrh byl nicméně pro svou nepřehlednost zamítnut a bylo použito druhé řešení, které spočívá v použití dvou vrstev pro tento pasport a vzájemnými vazbami mezi vrstvami. Tento postup je podrobněji popsán v kapitole 4.6.4.

Obrázek 15: Ukázka vrstvy kotvy



Zdroj: vlastní tvorba

#### **4.6.3 Tvorba atributových dat**

Jak již bylo zmíněno pasport dopravního značení je rozdělen do dvou vrstev a tomu také muselo být přizpůsobeno použití atributů. První vrstva kotev obsahuje atributy, které jsou společné pro celý sloupek dopravního značení a jeho tabule. Druhá vrstva tabulí obsahuje zejména atributy, které jsou jedinečné pro každou jednotlivou tabuli dopravního značení umístěnou na kotvě. Jednotlivé vrstvy jsou níže popsány samostatně v jednotlivých kapitolách.

##### **Vrstva kotvy**

V této kapitole jsou popsány jednotlivé atributy obsažené ve vrstvě *kotvy*. Každý atribut je, stejně jako u pasportu komunikací, popsán samostatně a je vysvětlen postup tvorby a popsány hodnoty, kterých daný atribut nabývá. V tabulce č. 8 jsou zobrazeny sledované atributy v této vrstvě včetně jejich datového formátu a délky atributu.



Tabulka 8: Atributy vrstvy kotvy

Název atributu	Typ atributu a jeho délka
id_kotvy	integer (10)
ukotveni	string (100)
zacatek_evidence	date
filepath	string (255)
umisteni	string (100)
puvod	string (100)

Zdroj: vlastní tvorba

### ID kotvy

Tento atribut slouží jako identifikátor jednotlivých prvků obsažených v této vrstvě. Jedná se o jedinečné číslo každé kotvy, které bylo vytvořeno za pomoci nástroje kalkulačka polí, kde bylo zvoleno vytvoření nového atributu s názvem *id\_kotvy*. Následně byl v záložce record vybrán nástroj *\$id*. Ten automaticky vygeneroval jedinečné číslo každému prvku.

### Ukotvení

Tento atribut popisuje umístění jednotlivých kotev v terénu. Popisuje zejména, zda jsou tabule umístěny na vlastním sloupku, popř. jestli je jejich umístění někde jinde. Hodnoty atributů, které atribut nabývá nebo může nabývat jsou popsány v tabulce č. 9. Hodnoty tohoto atributu byly získány z pořízených fotografií jednotlivých kotev.

Tabulka č. 9

Tabulka 9: Atribut ukotvení

Hodnota atributu
samostatný sloupek
sdílený sloupek
cizí sloup (jedna tabule)
cizí sloup (více tabulí)
jiné

Zdroj: vlastní tvorba

## Umístění

Tento Atribut popisuje umístění jednotlivých kotev a určuje, kde se jednotlivý sloupek nachází. Veškeré hodnoty, které daný atribut nabývá, jsou zobrazeny v tabulce č. 10.

Tabulka 10: Atribut umístění

Hodnota atributu
v zeleni
v chodníku
na objektu
konzole (na objektu)
ve vozovce

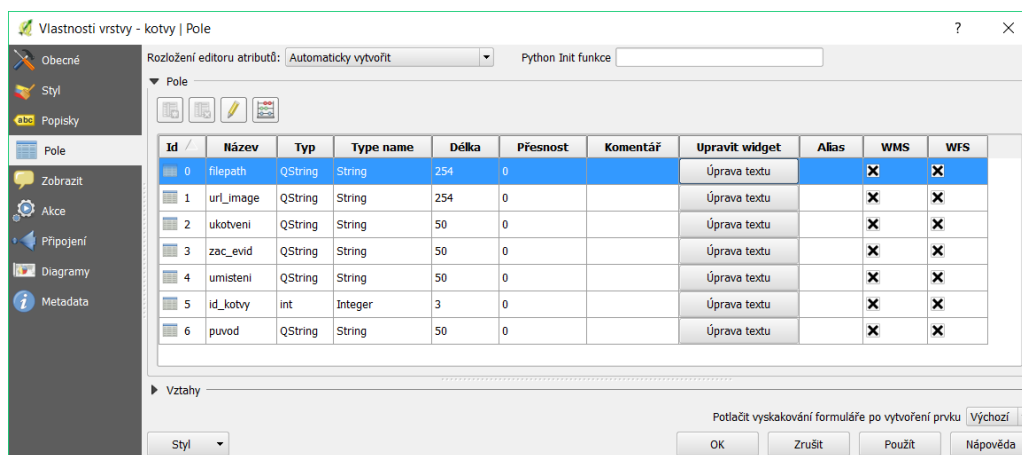
Zdroj: vlastní tvorba

## Filepath

Tento atribut nebylo nutné nikterak vyplňovat, jelikož je vygenerován automaticky již při tvorbě bodové vrstvy z geotagovaných fotografií. Atribut obsahuje cestu k umístění fotografie každého prvku. Jelikož právě fotografie ve většině případů slouží pro zjištění atributů, bylo nutné zajistit, aby se fotografie vykreslovaly a zobrazovaly v atributové tabulce.

Protože QGIS nepozná, že tato adresa vede k fotografii, bylo nutné toto nastavit. Po otevření vlastností vrstvy byla vybrána záložka *pole*, kde se nachází výpis jednotlivých atributů této vrstvy (viz obrázek č. 16)

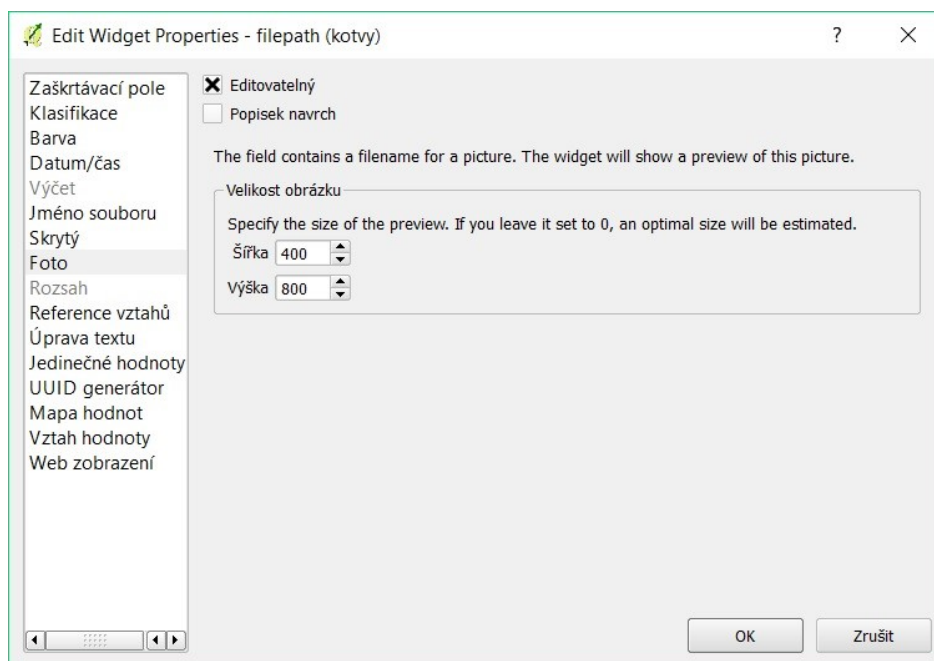
Obrázek 16: Vlastnosti vrstvy – pole



Zdroj: QGIS

Zde bylo nutné upravit widget tím, že se klikne na ikonu *úprava textu*. Tím se otevře dialogové okno (obrázek č. 17), ve kterém je možno nastavit datový formát atributu. Jelikož se jedná o fotografii, byla vybrána možnost foto a nastaveno velikost zobrazované fotografie. Poté již bylo celé nastavení uloženo a fotografie se u každého prvku již zobrazuje.

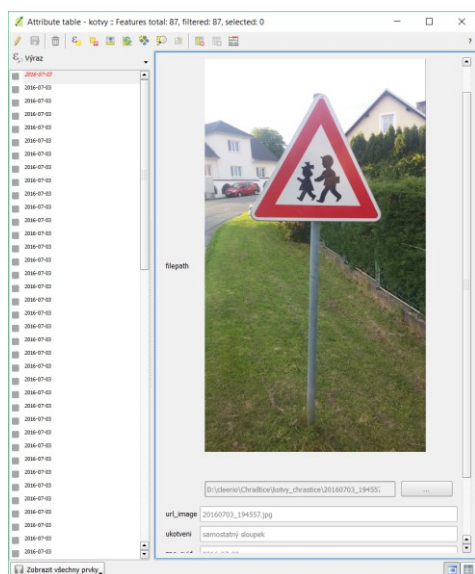
Obrázek 17: Editace widgetu filepath



Zdroj: QGIS

Nicméně je nutné pamatovat, že tato cesta k umístění fotografie musí být platná, proto při změně cesty k uloženým fotografiím je nutné také aktualizovat cestu. Bez platné cesty k fotografii se obrázek nezobrazí.

Obrázek 18: Vrstva kotvy – zobrazení fomuláře



Zdroj: QGIS

Atributová tabulka se ve výchozím nastavení zobrazuje ve formátu zobrazení tabulky. Pro zobrazení fotografií je tudíž nutné přepnout na zobrazení formuláře, kde se jednotlivé prvky zobrazují samostatně (viz obrázek 18) a také se zde již zobrazuje fotografie

### Začátek evidence

Dalším atributem, který byl vybrán do této vrstvy, bylo datum začátku evidence jednotlivého prvku. Tento atribut zde má funkci zejména tehdy, když dojde k aktualizaci pasportu. Jelikož tento pasport vzniká zejména za účelem redukce počtu svislého dopravního značení v obci, je téměř jisté, že se tento počet bude měnit. Tento atribut tudíž pomůže určit, kdy byl každý prvek zaevidován, ale také umožní sledovat změny v pasportu a jeho další aktualizace.

Atribut je nastaven již ve formátu datum a byl nastaven za pomoci kalkulatoru polí, ve kterém byl v záložce *Datum a čas* vybrán nástroj *\$now*, který každému prvku přiřadil aktuální datum ve formátu YYYY-MM-DD (např. 2017-07-11).

### Původ

Posledním zkoumaným atributem této vrstvy je původ určení. Tento atribut v zásadě může nabývat třech hodnot: geodeticky zaměřeno, vektorizace ortofotomapy, znalostní odhad. Smyslem tohoto atributu je rozeznat jednotlivé prvky podle způsobu určení pro další práci s nimi. Zatímco některé prvky mohou být geodeticky zaměřené, a tudíž je

jejich poloha velice přesná, prvky určené pouze vektorizací ortofotomapy, již nedosahují takové přesnosti určení pozice prvku. Poslední možností je znalostní odhad, kdy se jedná o prvky, u kterých je nemožné z nějakého důvodu provést přesné určení vektorizací ortofotomapy. Obvykle to bývá proto, že kvalita ortofotomapy není dostatečná pro určení prvku nebo něco brání vidět prvek (koruny stromů, stavba, atd.)

### Vrstva tabule

Druhou vrstvou použitou pro pasport dopravního značení je vrstva *tabule*. Tato vrstva na rozdíl od vrstvy kotev obsahuje atributy jednotlivých tabulí umístěných na kotvě značení samostatně. Toto řešení umožňuje práci s každým prvkem samostatně i v případě, že jedna kotva obsahuje více tabulí. Veškeré atributy včetně datového typu a délky jsou popsány v tabulce č. 11.

Tabulka 11: Atributy vrstvy tabule

Název atributu	Typ atributu a jeho délka
kod	string (100)
jmeno	string (255)
druh	string (255)
text_tabul	string (255)
kod_dodat	string (255)
text_dodat	string (255)
id_kotvy	integer (10)
poradi	integer (3)
zacatek_evid	date

Zdroj: vlastní tvorba

Na rozdíl od vrstvy kotvy bude výsledná vrstva pouze atributová tabulka bez geografických informací. Ty má vrstva kotev a tato vrstva je s ní spojena za pomoci vazby a tudíž není třeba, aby obsahovala polohové informace. Proto výsledná vrstva není ve formátu SHP jako předchozí, ale ve formátu DBF. Tento formát zobrazuje pouze data formou tabulky bez polohových informací.

Kód, jméno, druh, kód dodatkové tabule

Všechny tyto atributy byly vyplňovány v předem daném formátu, který určuje zákon. V příloze č. 1 k vyhlášce č. 294/2015 Sb. je určeno zákonem, jak se mají jednotlivé značky označovat a jaký je jejich oficiální název.

Atribut *kod* určuje kód dané tabule, který je platný podle vyhlášky. Každý kód se skládá ze tří částí. První určuje druh dopravní značky (výstražná, informativní, dodatková,...) a označuje se velkými písmeny na začátku kódu. Druhou částí kódu je číselné označení konkrétní značky a poslední část určuje variantu jedné značky a označuje se malým písmenem. Výsledný formát kódu může vypadat např. takto B20a, což je označení pro dopravní značku určující nejvyšší dovolenou rychlost. To samé určuje i atribut *kod\_dodat*, který ale obsahuje kód dodatkové tabule dopravního značení. Takové značení začíná vždy písmenem „E“.

Dalším atributem, který přímo stanovuje zákon je jméno dopravní značky. Toto jméno se taktéž nachází v příloze č. 1 k vyhlášce č. 294/2015 Sb. např. v již zmíněném příkladu dopravní značky B20a je oficiální název *Nejvyšší dovolená rychlost*. Tento název převzatý ze zákona je předmětem právě atributu *jmeno*.

Posledním atributem, jehož podoba je přímo určena zákonem, je druh dopravní značky. Dopravní značení je rozděleno do kategorií podle svého záměru. Patří sem dopravní značení výstražné, upravující přednost, zákazové, příkazové a informativní. Právě toto rozdělení je předmětem atributu *druh*.

### **Text tabule, text dodatkové tabule**

Jelikož text na tabuli dopravního značení může nabývat různých hodnot, je potřeba tyto hodnoty zaznamenat a k tomu právě slouží atribut *text\_tabule* a *text\_dodat*. Již zmíněný příklad dopravní značky s kódem B20a určuje, že tato značka upravuje nevyšší dovolenou rychlost, ale již nezohledňuje její hodnotu. Právě k tomuto účelu slouží atribut *text\_tabule*, který zobrazuje hodnotu, jež daná značka nabývá.

### **ID kotvy**

Tento atribut určuje příslušnou kotvu jednotlivé tabule. Hodnoty byly převzaty z vrstvy *kotvy*, kde se nachází pod stejným jménem *id\_kotvy*. Tento atribut je určující pro následnou komunikaci mezi vrstvami a vytvoření vzájemných vazeb popsanych v kapitole 4.6.4.

### **Pořadí**

Pořadí určuje polohu jednotlivých tabulí na kotvě, pokud daná kotva obsahuje více tabulí. Formát tohoto atributu je integer a nabývá hodnot 1, 2, 3, 4, atd. Pořadí tabulí je

určováno shora tzn., že tabule, které jsou umístěny opticky výše, jsou číslovány jako první (viz obrázek č. 19)

Obrázek 19: Způsob číslování tabulí



Tabule č. 1

Tabule č. 2

Tabule č. 3

Zdroj: vlastní tvorba

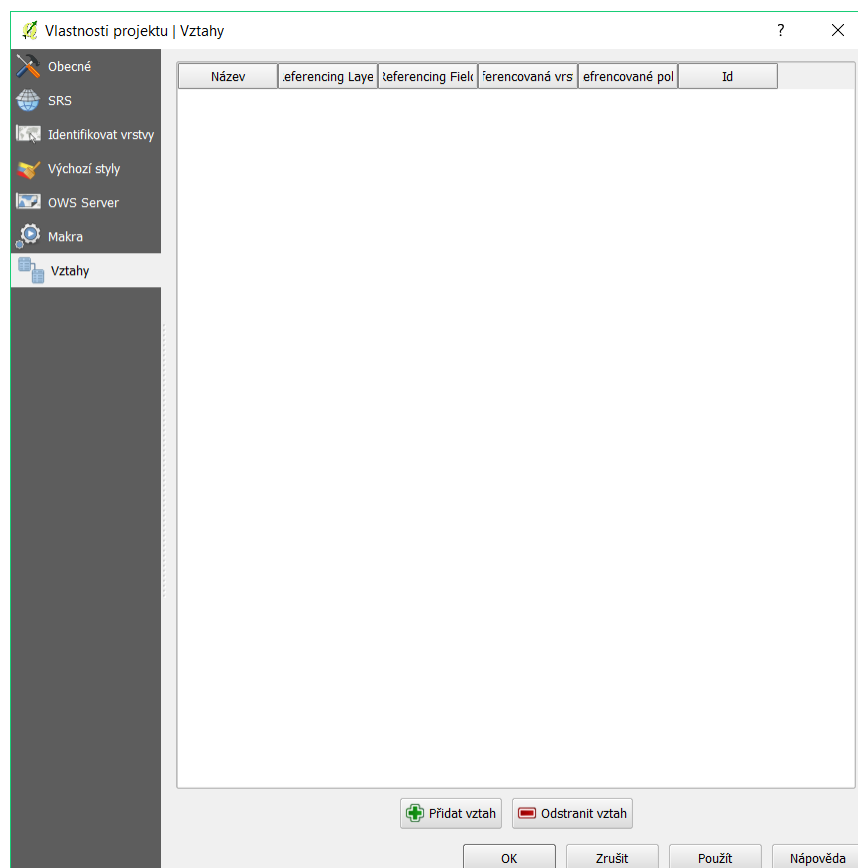
### **Začátek evidence**

Stejně jako u vrstvy kotvy je i zde určen začátek evidence, který umožní sledovat případné změny tabulí dopravního značení. Postup je shodný jako u vrstvy kotev a výsledný datum je ve formátu YYYY-MM-DD.

#### **4.6.4 Vazba mezi vrstvami kotvy a tabule**

Pro správnou funkci pasportu komunikací bylo potřeba jako poslední krok nastavit vazbu mezi vrstvou kotev a tabulí. K tomu slouží nástroj *přidat vztah*, který se nachází v dialogovém okně *vlastností projektu*. Zde je možné v záložce *vztahy* přidávat vztahy mezi vrstvami (viz obrázek č. 20).

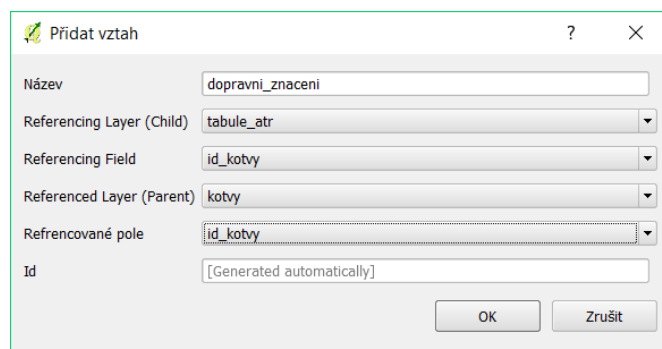
Obrázek 20: Vlastnosti projektu - Vztahy



Zdroj: QGIS

Po vybrání možnosti přidat vztah se zobrazí další dialogové okno, kde se již nastavuje konkrétní vztah (obrázek č. 21). Zde byl nastaven název vazby, dále referencing layer (child), který v tomto případě je vrstva tabulí. Dále referenced layer (parent), kterou je vrstva kotev. Nakonec bylo nutné nastavit primární a sekundární klíč (referencing field a referenced field) podle kterého je vztah mezi vrstvami vytvořen. V tomto případě se oba atributy jmenují shodně *id\_kotvy*.

Obrázek 21: Přidat vztah

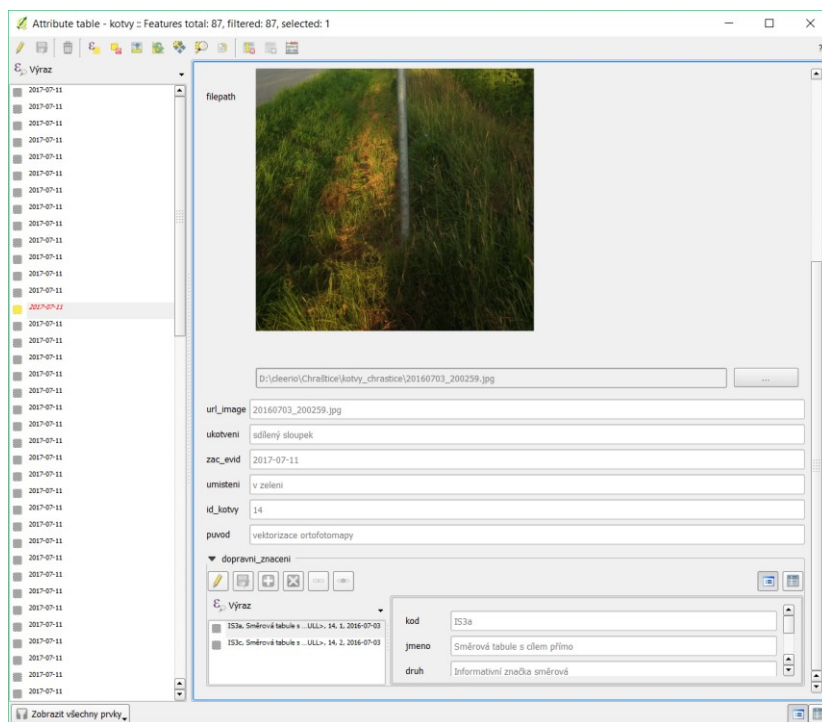


Zdroj: QGIS



Takto byla vytvořena vazba mezi vrstvou kotev a tabulí. Výsledná vazba se zobrazuje v atributové tabulce kotev, kde v zobrazení formuláře je možné vidět jednotlivé kotvy a k nim připadající tabule v jedné společné atributové tabulce viz obrázek č. 22.

Obrázek 22: Atributová tabulka po přidání vazeb



Zdroj: QGIS

## 4.7 Pasport veřejného osvětlení

Pasport VO slouží obci k evidenci jednotlivých složek, kterými jsou lampy, rozvaděče a vedení VO. Jelikož obec postrádá jakoukoliv evidenci dosavadního stavu VO nelze z nich tyto informace čerpat. Pro vytvoření proto byla nutná spolupráce se správcem VO v obci Chraštice. Pasport VO se skládá z dvou bodových vrstev. První je vrstva lamp VO, která čítá 48 prvků a druhou je vrstva rozvaděčů, která obsahuje jeden prvek. Vrstva vedení VO nebyla vytvořena z důvodu, že obec nemá o vedení žádné záznamy a protože je vedení vedené pod zemí, tak není možné určit jeho průběh.

### 4.7.1 Tvorba prostorových dat

Při tvorbě prostorových dat bylo postupováno stejně jako při tvorbě pasportu dopravního značení, tedy s využitím geotagovaných fotografií. Práce s geotagovanými

fotografiemi je více popsána v kapitole 4.4.3. Poloha prvků bodové vrstvy lamp a rozvaděče byla dále s využitím podrobné ortofotomapy zpřesněna a uložena na místní disk k ostatním vrstvám.

#### 4.7.2 Tvorba atributových dat

Jelikož ke správě technického stavu sítě VO jsou již potřeba odborné znalosti z oboru elektroinstalace, byly evidované atributy vybrány ve spolupráci se správcem sítě VO v Chrašticích. Ten doplnil mnou zvolené atributy o ty, jež jsou pro správnou evidenci a zejména údržbu VO podstatné. Také z tohoto důvodu byla podstatná část pasportů pouze připravena na naplnění hodnotami, které si již doplní správce sítě. Atributy evidované ve vrstvě lamp VO a rozvaděčů jsou znázorněny v tabulkách 12 a 13 spolu s datovým typem atributů i jejich délkou.

Tabulka 12: Atributy vrstvy lampy VO

Název atributu	Typ atributu a jeho délka
cislo_lamp	integer (10)
id_rozvad	integer (2)
zacatek_evid	date
zpusob_urc	string (100)
porucha	string (10)
vedeni	string (100)
filepath	string (255)
vyska	integer (10)
rok_montaze	date
svetelny_zdroj	string (255)
prikon	integer (10)
vymena_zdroje	date
datum_revize	date
typ_svitidla	string (255)

Zdroj: vlastní tvorba

Tabulka 13:Atributy vrstvy rozvaděče

Název atributu	Typ atributu a jeho délka
id_rozvadece	integer (10)
filepath	string (255)
poznamka	string (255)

Zdroj: vlastní tvorba

Níže jsou popsány jednotlivé atributy, které obě vrstvy obsahují. Nicméně atributy, u kterých je postup shodný jako u předchozích vrstev, jsou již vynechány. Konkrétně se jedná o atributy *cislo\_lampy*, *id\_rozvadec*, *zacatek\_evidence*, *zpusob\_urceni* a *filepath*.

### Porucha

Tento atribut slouží pro určení funkčnosti jednotlivých lamp VO. Pokud je lampa funkční, byla hodnota nastavena na „ne“ a pokud je daná lampa porouchaná, byla zvolena hodnota „ano“. Pro získání hodnot tohoto atributu bylo nutné prozkoumat znovu v terénu veškeré prvky vrstvy v noci, kdy byly v provozu a určit tak, které fungují a které jsou mimo provoz.

Tento atribut ale zároveň slouží jako atribut určující vizualizaci prvků lamp VO, kdy funkční lampa je zobrazena prvkem na bílém pozadí a lampa nefunkční prvkem červeným (viz obrázek č. 23). To pomáhá při následné opravě správcem sítě VO, přičemž poruchu může do pasportu zaznamenat kdokoliv s přístupem a správce si následně pasport pouze otevře a zjistí, která lampa je nefunkční a spolu s tím si zobrazí i další informace o této konkrétní lampě - jako je např. příkon nebo typ svítidla.

Obrázek 23: vizualizace lamp VO



Zdroj: QGIS

### **Příslušný rozvaděč**

Tento atribut byl pouze vyplněn číslem příslušného rozvaděče, pod který daná lampa spadá. V současné době obec Chraštice vlastní pouze jeden rozvaděč, tudíž se atribut může zdát jako zbytečný, ale byl zde vytvořen vzhledem k plánu Obce výstavby nových lamp a s tím spojeným novým rozvaděčem, kdy již bude možné rozlišovat, které lampy přísluší k jakému rozvaděči, což usnadní údržbu jednotlivých okruhů vedení.

Další atributy byly pouze vytvořeny a ponechány prázdné, protože se jedná již o informace, které jsou technického charakteru VO. Tyto informace budou naplněny správcem VO.



Obrázek 25: Pasport komunikací v QGIS



Zdroj: QGIS

GIS a jeho možnosti jsou v oblasti pasportizace komunikací velice kvalitním nástrojem, který dokáže zefektivnit správu místních komunikací.

Součástí výsledného pasportu komunikací je také popisná část, která obsahuje atributovou tabulku entit. Zde GIS umožňuje evidovat nejen atributy stanovené zákonem, ale také sledovat další vlastnosti komunikací a popřípadě provádět analýzy. Na obrázku 26 je zobrazená atributová tabulka jednoho prvku komunikací.

Obrázek 26: Atributová tabulka komunikací

kategorie	objekt	povrch	povrch_sta	usek	sirka	plocha	usek_rsd	id_usek	delka
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6.3	347	2221A106 2221A031	8	35
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6.3	347	2221A106 2221A031	8	35
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6.3	347	2221A106 2221A031	8	35
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6.3	347	2221A106 2221A031	8	35
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6.3	347	2221A106 2221A031	8	35
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6.3	347	2221A106 2221A031	8	35
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6.3	347	2221A106 2221A031	8	35
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6.3	347	2221A106 2221A031	8	35
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6.3	347	2221A106 2221A031	8	35
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6.3	347	2221A106 2221A031	8	35
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6.3	347	2221A106 2221A031	8	35

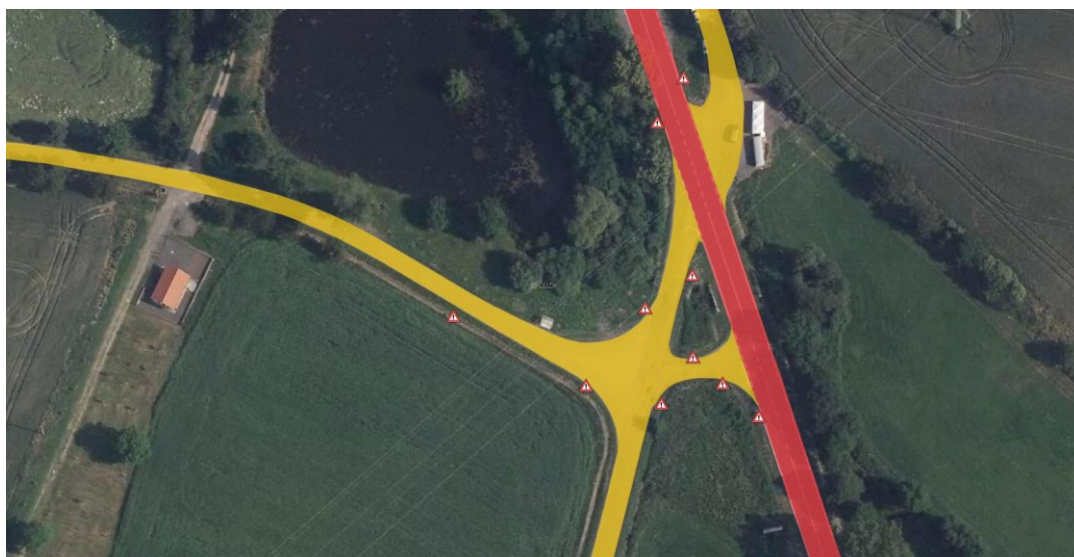
Zdroj: QGIS

Náhled obrazových dat celého pasportu zobrazen v příloze č. 1 a kompletní atributová tabulka v příloze č. 2.

Druhým výstupem je vyhotovený pasport dopravního značení, který eviduje stav svislého dopravního značení na území obce Chraštica. Tento pasport se skládá ze dvou vrtev, z nichž vrstva kotev je ve formátu ESRI shapefile a vrstva tabulí ve formátu DBF, které jsou propojeny vzájemnou vazbou. Na obrázku č. 26 je zobrazen náhled výstupu pasportu dopravního značení a na obrázku č. 27 atributová tabulka jedné značky propojené s vrstvou dopravních tabulí. Toto řešení umožňuje díky vztahu  $1 - n$  zobrazení příslušných dopravních tabulí na jedné tabuli a evidenci atributů každé tabule jednotlivě. To usnadňuje nejen přehlednost celého pasportu, ale také umožňuje editaci obou vrstev současně. Náhled na grafické části pasportu a atributové tabulky se nachází v přílohách a funkční pasport obsažen v příloženém projektu na DVD.



Obrázek 27: Pasport dopravního značení



Zdroj: QGIS

Obrázek 28: Atributová tabulka pasportu dopravního značení

A screenshot of the QGIS attribute table for the 'kotvy' layer. The table has 87 features. The 'filepath' column contains a photograph of a red triangular warning sign with two children. The 'url\_image' column contains the file path '20160703\_194557.jpg'. The 'ukotvení' column contains the text 'samostatný sloupek'. The 'zac\_evid' column contains the date '2017-07-11'. The 'umístění' column contains the text 'v zeleni'. The 'id\_kotvy' column contains the number '1'. The 'puvod' column contains the text 'vektORIZACE ortofotomapy'. The 'dopravní značení' section is expanded, showing a list of signs. The 'Výraz' column contains the text 'A12b: Děti. Výstražná d. NULL>. 1. 1. 2016-07-03'. The 'kod' column contains the text 'A12b'. The 'jméno' column contains the text 'Děti'. The 'druh' column contains the text 'Výstražná dopravní značka'.

Zdroj: QGIS

Posledním výstupem je pasport veřejného osvětlení. Pasport VO umožňuje obci evidovat jednotlivé složky sítě VO, kterými jsou lampy, rozvaděče a vedení VO. Výstup se skládá ze dvou vrstev ve formátu ESRI shapefile. První vrstva lamp VO obsahuje polohové určení jednotlivých lamp v obci a sdružuje technické informace o nich. Vzhledem k chybějící předchozí evidenci dokáže pasport výrazně usnadnit údržbu



jednotlivých lamp, protože umožňuje zobrazení všech technických vlastností pohromadě. Druhou vrstvou pasportu je pasport rozvaděčů. Tato vrstva prozatím obsahuje pouze jeden prvek, ale byla navržena tak, aby dokázala správně fungovat i po přidání dalších rozvaděčů v obci, což je také v plánu. Toho bylo docíleno vazbou mezi oběma vrstvami. Na obrázku č. 29 je zobrazen náhled vizualizace pasportu VO a celý pasport je zobrazen v příloze č. 6 a také na přiloženém DVD.

Obrázek 29: Náhled pasportu veřejného osvětlení



Zdroj: QGIS


Součástí pasportu jsou také popisné informace nacházející se v atributové tabulce. Jelikož Obec nevlastnila žádné podklady k síti VO, jsou vyplněné pouze atributy, jejichž hodnoty bylo možné získat přímo v terénu a atributy technického charakteru budou doplněny postupně správcem sítě VO. Na obrázku č. 30 je náhled atributové tabulky jedné lampy v prostředí QGIS a celá atributová tabulka je v příloze č. 7.

Obrázek 30: atributová tabulka lampy VO

Attribute table - lampy\_vo :: Features total: 48, filtered: 48, selected: 0

cislo_lamp	1
id_rozvad	1
zpusob_urc	vektORIZACE ortofotomapy
zac_evid	2017-07-04
porcuha	ne
vedeni	zemní
vyska	NULL
rok_montaz	NULL
svetelny_z	NULL
prikon	NULL
vymena_zdr	NULL
datum_revi	NULL
typ_svitid	NULL

filepath



E:\Chrašín\pasport\_vo\ortofotografie\IMG\_20170408\_120710.jpg

Zobrazit všechny prvky

Zdroj: QGIS

## **6 DISKUZE**

V diskuzi je pozornost zaměřena zejména na zvolené pracovní postupy, volbu datového modelu a výstupů, které práce přinesla. Dále je diskuze věnována možnosti využití nabízeného řešení v praxi.

### **Komunikace se zástupci obce**

Cílem této práce bylo zhotovení pasportů podle požadavků obce. Samotné pasportizaci tudíž musela předcházet intenzivní komunikace se zastupiteli obce a především starostkou. Tato část tvorby pasportů byla časově velmi náročná, protože bylo nutné před samotným začátkem pasportizace představit záměr zastupitelům a vysvětlit, co je náplní a jaké budou výsledky. Následně bylo nutné najít shodu ohledně zpracovávaných pasportů a jejich obsahu. Tento krok byl pro samotnou podobu práce zásadní a bylo nutné ho provést důkladně, aby výsledná podoba byla pro Obec vyhovující. Otázkou zůstává, jak velký prostor by měla právě obecní samospráva dostat při volbě obsahu pasportů, protože některé představy o podobě a možnostech pasportů nekorespondovaly s možnostmi použitých dat a softwaru.

Komunikace byla nutná i v průběhu tvorby pasportů pro doplnění zejména popisných dat. Tento postup byl časově náročnější, než bylo předpokládáno a zejména atributové informace vrstvy lamp VO se nepodařilo řádně naplnit z důvodu nutné přítomnosti správce sítě, který jako jediný tato data zná. Do data termínu odevzdání bakalářské práce se bohužel nepodařilo sjednat schůzku ohledně doplnění atributů lamp a tento krok bude řešen v budoucnu nad rámec této práce.

### **Použitá data**

Pro správnou využitelnost pasportů jsou nutná kvalitní a aktuální vstupní data. To zejména u pasportizace majetku obce nemusí být snadný úkol. Obce často data mají neaktuální nebo je nemají vůbec. Pro správnou funkci pasportu je nutná nejen jeho grafická část, ale zejména obsažené atributy dělají pasport užitečným.

Právě již při sběru dat nastalo několik komplikací, které bránily vytvoření kvalitních výstupů. To se týkalo zejména pasportu veřejného osvětlení, kdy obec postrádala jakoukoliv evidenci stávajícího stavu nebo alespoň stavu dřívějšího. Při každé stavbě by správně měla být vyhotovená výstupní zpráva o provedené stavbě, jejíž součástí je technický výkres obsahující stavbu na mapovém podkladu KN a jinak tomu není právě

při stavbě sítě VO. Obec Chrašnice tuto evidenci neměla, a tudíž tento technický výkres nemohl být použit jako vstupní a muselo být použité jiné řešení.

Protože tato práce aplikuje nástroje GIS, byl pro postup tvorby pasportu malé obce kladen důraz také na cenu dat. Jednou z nabízených variant bylo nechat si lampy VO zaměřit geodety a dále provést pasportizaci z těchto dat. Nicméně právě kvůli ceně tohoto řešení byla zamítnuta. Postup zvolený v této práci, kdy došlo k vytvoření bodové vrstvy prvků jak VO tak i dopravního značení využitím geotagovaných fotografií se ukázala jako vhodná. V dnešní době chytrých telefonů již není třeba využívat drahé GPS přístroje pro určení polohy jakéhokoliv objektu, ale postačí telefon nebo fotoaparát s možností uložení souřadnic místa, kde byla fotografie pořízena. Na druhou stranu přesnost těchto technologií zatím není dostačující, aby data mohla být využita bez další úpravy. Nicméně pro určení přibližné polohy s přesností v řádech jednotek metrů to bylo dostačující a finální úprava proběhla s využitím podrobné ortofotomapy, která dosahuje vysokého rozlišení a určit zde skutečnou polohu zkoumaných objektů nebyl problém. Díky kombinaci těchto dvou metod byla výsledná přesnost bodů jednotlivých pasportů dostačující a téměř může konkurovat zmíněnému geodetickému zaměření.

Samotný sběr těchto dat byl sice snadný po technické stránce, nicméně je nutno zmínit, že byl časově velice náročný. Zejména u pasportu VO, kdy tento sběr musel být proveden dvakrát. Poprvé za účelem pořízení fotografií a podruhé v noci, aby byla zjištěna funkčnost jednotlivých lamp.

### **Pasportizace v softwaru QGIS**

Pro zpracování pasportů v současné době existuje celá řada dostupných řešení. Pro tuto práci byl zvolen software QGIS, který jednak disponuje češtinou a také je volně dostupný zdarma. Čeština byla zvolena jako jeden s klíčových požadavků, protože při budoucí správě budou pasporty využívány zaměstnanci obce, kteří nemají žádné vzdělání v oblasti GIS a práce se softwarem v angličtině by mohla představovat překážku. Druhým zásadním důvodem výběru tohoto softwaru byla jeho volná dostupnost. A právě zjistit možnosti open source v této oblasti byl jeden z dalších cílů práce.

Pro potřeby této práce byl použitý software dostačující a naopak možná nebyl ani využit potenciál, který nabízí. QGIS nabízí základní funkce pro práci s geografickými daty a umožňuje provádět analýzy. Alternativou je využití jiných volně dostupných

softwarů, které ale většinou nedosahují takových kvalit jako QGIS, nebo zvolit jedno z mnoha nabízených komerčních řešení. Právě oproti komerčním softwarům zaměřeným na pasportizaci majetku program QGIS ztrácí. Zejména uživatelské prostředí komerčních řešení bývá více uživatelsky přívětivé a pro správce pasportů, který je často běžným uživatelem technologií bez vzdělání v oblasti GIS může být práce v programu QGIS příliš složitá.

### **Datový model**

Pro správnou funkci bylo nutné zvolit vhodný datový model. Pro pasportizaci byl zvolen co možná nejjednodušší s ohledem na budoucí uživatele, a to souborový model. Tento způsob uložení dat byl zvolen, aby práce s ním byla snadná. Nicméně toto řešení není nejvhodnější a měla by být zvolena spíše jiná forma datového modelu. Tento způsob uložení dat umožňuje pouze práci s daty, která jsou fyzicky uložena na zařízení, kde je s nimi pracováno, a proto je možné spravovat aktuální data pouze na jednom zařízení.

Alternativou je uložení do databáze, kdy zejména PostGIS umožňuje práci s daty, která jsou uložena na vzdáleném serveru. Tento způsob umožní spravovat pasporty více uživatelům na více zařízeních, kdy každý má přístup k nejaktuálnějším datům a ta jsou uložena na serveru, ke kterému se uživatel připojuje.

### **Využití v praxi**

Zásadní otázkou je využití těchto postupů v praxi. Pasport se stává užitečným nástrojem pouze ve chvíli, kdy jsou data v něm obsažená aktuální a udržovaná. K tomu je potřeba, aby vyhotovené pasporty někdo spravoval. Pasporty vyhotovené v této práci budou předány obci, která určí jejich správce. Tento správce musí mít alespoň takové znalosti programu QGIS, aby je mohl spravovat a aktualizovat. Teprve časem se ukáže, zda byl zvolen správný postup a software, který si dokáže obec spravovat sama.

## **7 ZÁVĚR**

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo vytvoření návrhu pasportizace majetku obce s využitím technologií GIS na příkladu jedné vzorové obce.

V současné době již existuje velké množství dostupných technologií, které lze použít k vytvoření digitálních pasportu, a proto bylo nutné tato řešení porovnat a vybrat takové, které nejvíce vyhovovalo požadavkům této menší obce.

Pasportizace a další služby nabízí velké množství firem, které jsou schopné navrhnout GIS celé obce. Nicméně takovéto zhotovení na klíč bývá spojeno se značnými finančními náklady a zejména pro malé obce je často nedosažitelné. Hlavním cílem této práce bylo ukázat, že existují i jiné možnosti než ty komerční. Proto byl kladen důraz především na pořizovací cenu celého procesu pasportizace ve snaze ukázat, že stejných výsledků lze dosáhnout i svépomocí, kdy si takovéto pasporty dokáže obec zpracovat sama bez větších nákladů. S rychlým rozvojem IT se tyto technologie a s nimi spojené možnosti stávají dostupné i pro menší obce a bez větších finančních nákladů lze dosáhnout stejných ne-li lepších výsledků.

Současné běžně dostupné open source technologie jsou již na takové úrovni, že komerčním řešením dokáží konkurovat a v některých ohledech je i předbíhají. Často jsou i některá komerční řešení založena na tomto typu softwaru díky své dostupnosti a pouze různě upravují a vylepšují uživatelské prostředí.

Jelikož téma pasportizace majetku obce s využitím open source GIS není zatím příliš prozkoumané, pokouší se tato práce pouze o jakýsi prvotní vhled do této problematiky, přičemž zde zůstává poměrně velké množství dalších nástrojů s možnostmi, které by dokázaly samotnou evidenci ještě více zefektivnit. Určitě by bylo také vhodné dále vylepšit ukládání dat s využitím PostGIS nebo jiných podobných technologií tak, aby data byla uložena serverově a mohlo k nim být přistupováno vzdáleně.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

- ArcČR 500 verze 3.3. *Arcdata Praha*. [online]. Dostupné z:  
<https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-500> [cit. 29. 6. 2017].
- BAČO, A. (2012): *Obecný postup tvorby geoinformačního systému fakulty: Interaktivní plán budov Přírodovědecké fakulty UK*. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Přírodovědecká práce. Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie.
- BOLTIŽIAR, M., VOJTEK, M. (2009): *Geografické informačné systémy pre geografov II*. Vysokoškolské učební texty. Univerzity Konštantýna Filozofa v Nitre. Fakulta přírodních věd, 140 s.
- BORROUGH, P. (1986): *Principals of Geographical Information Systems for land resources assessment*. Clarendon Press. Oxford, 193 s.
- Cleerio s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.cleerio.com/> [cit. 29. 6. 2017]
- ČALA, M. (2007): *Geografický informační systém malé obce*. Praha. Diplomová práce. Masarykova Univerzita v Brně. Přírodovědecká fakulta. Geografický ústav. 109 s.
- ČESELSKÝ, J. (2011): *Pasportizace v kontextu udržitelného managementu obecního domovního a bytového fondu*. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Fakulta stavební. Katedra městského inženýrství. Ostrava, 54 s.
- ČSÚ 2017: *Vybrané údaje za obec Chraštice*. [online]. Dostupné z:  
[https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=profil-uzemi&uzemiprofil=31588&u=\\_\\_VUZEMI\\_\\_43\\_\\_540358#](https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=profil-uzemi&uzemiprofil=31588&u=__VUZEMI__43__540358#) [cit. 3. 7. 2017].
- ČUZK (2017): *Terminologický slovník zeměměřičství a katastru nemovitostí* [online]. Dostupné z:  
[http://www.vugtk.cz/slovník/termin.php?jazykova\\_verze=&tid=1075&l=geograficky-informacni-system-\(gis\)](http://www.vugtk.cz/slovník/termin.php?jazykova_verze=&tid=1075&l=geograficky-informacni-system-(gis)) [cit. 27. 6. 2017].
- ExifTool. *ExifTool by Phil Harvey*. [online]. Dostupné z:  
<https://sno.phy.queensu.ca/~phil/exiftool/> [cit. 9. 7. 2017].
- ESRI (1993): *Seznamte se s GIS systémem ARC/INFO*. Praha, ARCDATA.

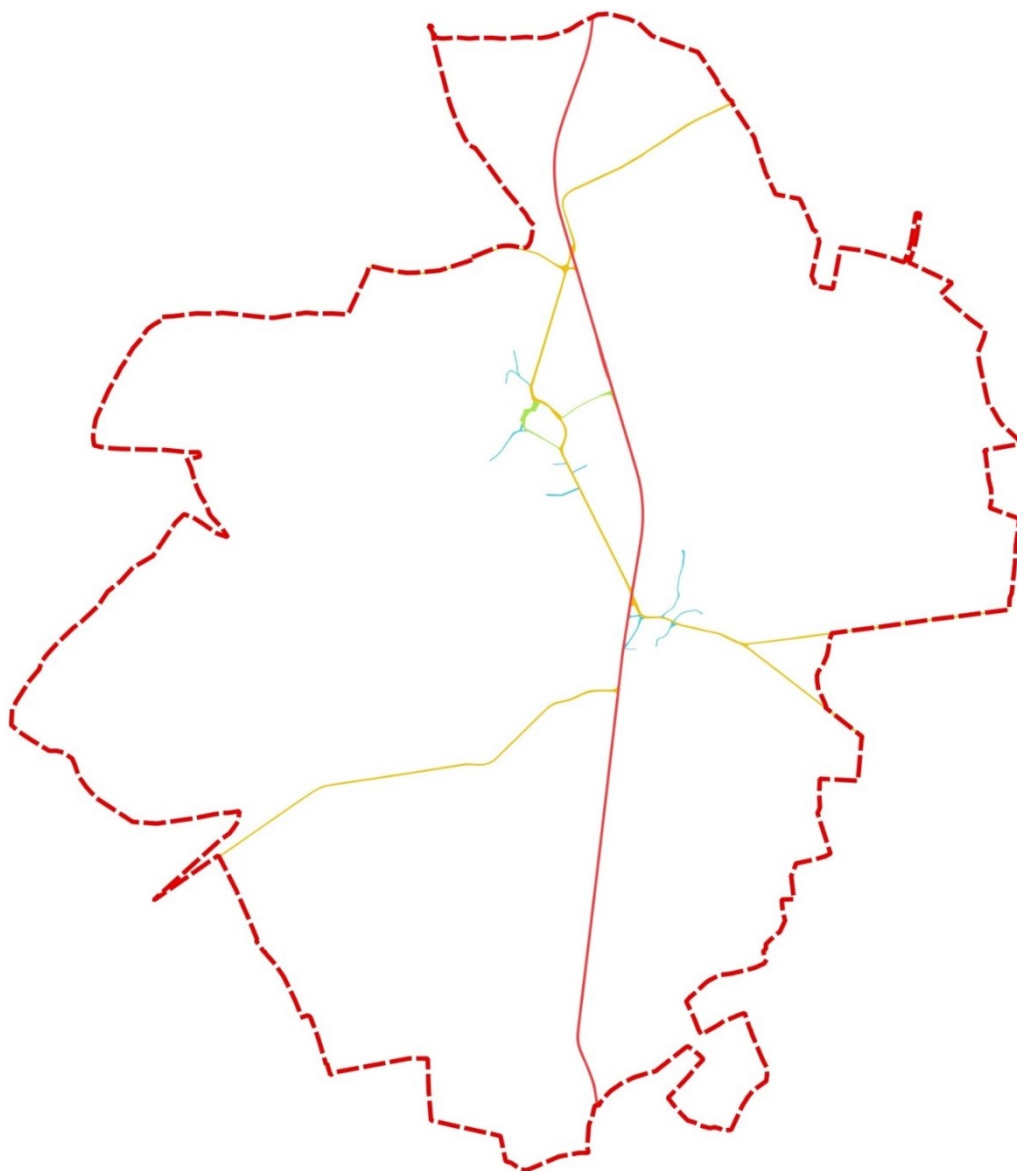
- JEDLIČKA, K., ORÁLEK, J. (2006): *Prostorové rozhraní informačního systému malé obce řešené v Open Source Software*. Geoinformatics FCE CTU. 1.
- KOLÁŘ, J. (2003): *Geografické informační systémy 10*. Vydavatelství ČVUT. Praha, 161 s.
- KONEČNÝ, M., VOŽENÍLEK, V. (1999): *Vývojové trendy v kartografii*. Geografie – sborník ČGS, 109, 4.
- KUZEVIČ, Š., KUZEVIČOVÁ, Ž. (2004): *Geografické informačné systémy*. Technická Univerzita v Košicích, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Košice, 84 s.
- NETELER, M., MITASOVA, H. (2008): *OPEN SOURCE GIS A GRASS GIS APPROACH*. Springer Science + Business Media, New York, 406.
- ORÁLEK, J. (2006): *Možnosti využití nekomerčního geografického software pro tvorbu prostorového rozhraní informačního systému malé obce*. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta aplikovaných věd, Katedra matematiky. Plzeň, 62 s.
- RUDOVSKÝ, Z., ŠTRUP, O. (2013): *Pasportizace*. Konference JUNIORSTAV 2013. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební.
- SHEMAN, G. E., SUTTON, T., BLAŽEK, R., LUTHMAN, L. (2005): *Quantum GIS User Guide. Version 0.7* [online]. Dostupné z: [ftp://download.osgeo.org/qgis/doc/manual/qgis-0.7.4\\_user\\_guide\\_en.pdf](ftp://download.osgeo.org/qgis/doc/manual/qgis-0.7.4_user_guide_en.pdf) [cit. 29. 6. 2017].
- Společnost ESRI*. [online]. Dostupné z: <http://www.esri.com> [cit. 29. 6. 2017].
- Vyhláška č. 294/2015 Sb. *Zákony pro lidi.cz*. [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-294> [cit. 12. 7. 2017].
- WEGAS*. [online]. Dostupné z: <http://www.wegas.cz/> [cit. 29. 6. 2017]
- Zákon č. 13/1997 Sb. ze dne 21. 2. 1997, O pozemních komunikacích.
- Zákon č. 183/2006 Sb. ze dne 11. 5. 2006, Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).



## **SEZNAM PŘÍLOH**

<b>Příloha 1: Pasport komunikací – náhled mapy .....</b>	<b>I</b>
<b>Příloha 2: Atributová tabulka pasportu komunikací.....</b>	<b>II</b>
<b>Příloha 3: Pasport dopravního značení – náhled mapy .....</b>	<b>IV</b>
<b>Příloha 4: Atributová tabulka vrstvy kotvy .....</b>	<b>V</b>
<b>Příloha 5: Atributová tabulka vrstvy tabule .....</b>	<b>X</b>
<b>Příloha 6: Pasport VO – náhled mapy .....</b>	<b>XVII</b>
<b>Příloha 7: Atributová tabulka pasportu VO .....</b>	<b>XVIII</b>

## Příloha 1: Pasport komunikací – náhled mapy



Zdroj: vlastní tvorba

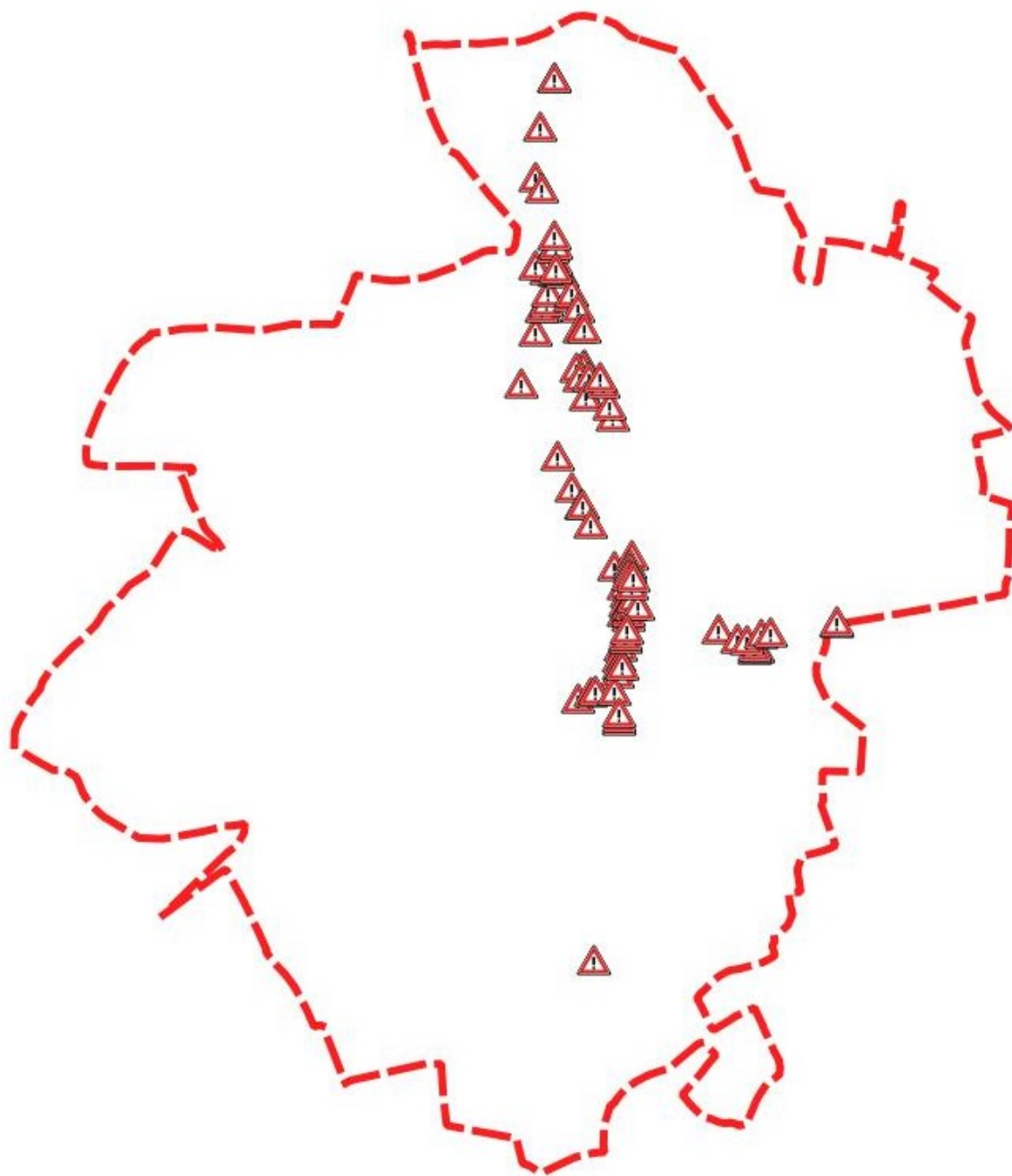
## Příloha 2: Atributová tabulka pasportu komunikací

kategorie	objekt	povrch	stav povrchu	usek	sirka	plocha	usek_RSD	ID	delka
silnice III.tř	silnice	asfalt	havarijní	III/00414	6,7	2504	2221A106 2221A031	18	23
MK II. tř	silnice	asfalt	k opravě	1/c	5,5	84		69	15
MK II. tř	silnice	asfalt	k opravě	1/c	4,0	483		64	121
MK III. tř	silnice	asfalt	k opravě	10/c	3,1	328		36	105
MK III. tř	silnice	asfalt	k opravě	11/c	4,4	577		61	108
MK III. tř	silnice	asfalt	k opravě	9/c	3,8	433		54	100
MK III. tř	silnice	asfalt	k opravě	1/c	3,4	69		71	17
MK III. tř	silnice	asfalt	k opravě	1/c	6,4	111		70	16
MK III. tř	silnice	asfalt	k opravě	2/c	3,7	439		27	121
MK III. tř	silnice	asfalt	k opravě	2/c	5,2	97		72	20
MK III. tř	silnice	asfalt	k opravě	8/c	3,5	838		59	235
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6,3	347	2221A106 2221A031	8	35
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6,7	233	2221A106 2221A031	10	40
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6,4	2343	2221A106 2221A031	6	55
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	8,7	879	2221A106 2221A031	15	97
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	9,6	521	2221A106 2221A031	17	53
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	6,8	335	2221A028 2221A106	19	23
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/10250	5,4	3133	2221A107 2221A081	39	579
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	7,4	737	2221A106 2221A031	14	149
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/10250	5,3	1483	2221A107 2221A081	55	271
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00415	5,3	404	2221A032 2221B003	78	1349
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00415	5,5	7366	2221A032 2221B003	67	1349
silnice III.tř	silnice	asfalt	k opravě	III/00414	8,2	354	2221A106 2221A031	13	48
MK III. tř	silnice	asfalt	výborný	7/c	0,3	571		7	107
MK II. tř	silnice	asfalt	vyhovující	1/c	14,7	1499		12	98
MK II.tř	silnice	asfalt	vyhovující	3/c	3,0	451		31	149
MK II.tř	silnice	asfalt	vyhovující	3/c	5,6	71		26	13
MK II.tř	silnice	asfalt	vyhovující	3/c	11,7	301		16	20
MK III. tř	silnice	asfalt	vyhovující	6/c	3,7	185		9	50
MK III. tř	silnice	asfalt	vyhovující	4/c-1	3,0	146		23	46
MK III. tř	silnice	asfalt	vyhovující	11/c	4,8	178		53	33

MK III. tř	silnice	asfalt	vyhovující	4/c-1	3,3	270		24	46
MK III. tř	silnice	asfalt	vyhovující	5/c	2,9	121		11	40
MK III. tř	silnice	asfalt	vyhovující	4/c-2	3,2	251		25	77
MK IV. tř	silnice	asfalt	vyhovující	12/c		129		19	
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4	8,3	5359	2221A029 2221A031	5	650
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4		744	2221A031 2221A032	47	48
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4	8,5	5725	2221A026 2221A028	45	80
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4	8,3	432	2221A028 2221A029	1	276
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4	8,8	2347	2221A029 2221A031	2	276
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4	9,2	727	2221A029 2221A031	3	79
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4	11,0	713	2221A029 2221A031	4	276
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4	8,4	669	2221A026 2221A028	42	80
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4	8,3	268	2221A031 2221A032	29	48
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4	8,2	402	2221A031 2221A032	30	33
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4	8,1	1164	2221A031 2221A032	35	108
silnice I.tř	silnice	asfalt	vyhovující	I/4	8,4	11110	2221A032 2221A033	63	146
silnice III.tř	silnice	asfalt	vyhovující	III/10245	5,5	198	2221A081 2221A031	52	243
silnice III.tř	silnice	asfalt	vyhovující	III/10245	13,0	717	2221A081 2221A031	21	51
silnice III.tř	silnice	asfalt	vyhovující	III/10245	6,8	456	2221A081 2221A031	50	71
silnice III.tř	silnice	asfalt	vyhovující	III/00410	5,9	930	2221A106 2221A134	40	133
silnice III.tř	silnice	asfalt	vyhovující	III/00410	4,9	2502	2221A106 2221A134	66	524
silnice III.tř	silnice	asfalt	vyhovující	III/10245	6,0	1401	2221A081 2221A031	34	243
silnice III.tř	silnice	asfalt	vyhovující	III/00410	8,1	199	2221A029 2221A106	20	23
silnice III.tř	silnice	asfalt	vyhovující	III/0048	8,6	627	2221A095 2221A028	43	80
silnice III.tř	silnice	asfalt	vyhovující	III/0048	6,1	4377	2221A095 2221A028	74	720
silnice III.tř	silnice	asfalt	vyhovující	III/10245	5,3	2509	2221A080 2221A081	75	474

Zdroj: vlastní tvorba

### Příloha 3: Pasport dopravního značení – náhled mapy



Zdroj: QGIS

#### Příloha 4: Atributová tabulka vrstvy kotvy

filepath	ukotveni	zac_evid	umistení	id_kotvy	puvod
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_194557.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	1	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_194743.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	2	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_194839.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	3	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_194917.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	4	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_194932.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	5	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_194958.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	6	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_195019.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	7	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_195102.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	8	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_195121.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	9	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_200035.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	10	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_200144.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	11	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_200203.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	12	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_200227.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	13	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_200259.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	14	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_201305.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	15	znalostní odhad
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_201352.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	16	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_201430.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	17	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_202509.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	18	vektorizace ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_202544.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	19	vektorizace ortofotomapy

\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_202712.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	20	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_202812.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	21	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_202843.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	22	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_202935.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v chodník u	23	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_202945.jpg	cizí sloup (více tabulí)	2017-07-11	na objektu	24	znalostní odhad
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203003.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v chodník u	25	znalostní odhad
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203213.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v chodník u	26	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203234.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	27	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203302.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	28	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203313.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	29	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203348.jpg	cizí sloup (jedna tabule)	2017-07-11	na objektu	30	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203537.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	31	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203648.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	32	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203702.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	33	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203734.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	34	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203856.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	35	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203931.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	36	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_203953.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	37	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160703_204024.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	38	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\	sdílený sloupek	2017-	v zeleni	39	vektORIZACE

20160703_204051.jpg		07-11			ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204137.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	ve vozovce	40	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204200.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	41	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204219.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	42	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204240.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	43	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204305.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	44	vektORIZACE ortofotomapy
D:\\Chrařtice\\kotvy_chrastice\\20160703_204334.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	45	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204639.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	46	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204714.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	47	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204748.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	48	znalostní odhad
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204805.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	49	znalostní odhad
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204824.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	50	znalostní odhad
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204851.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	51	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_204938.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	52	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_205006.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	53	znalostní odhad
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_205149.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	54	znalostní odhad
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160703_205159.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	55	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160704_113600.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	56	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160704_113623.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	57	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160704_113638.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	58	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znacen\\20160704_113701.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	59	vektORIZACE ortofotomapy



\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_113832.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	60	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_113855.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	61	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_113912.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	62	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_113954.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	63	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_114734.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	64	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_114802.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	65	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_114817.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	66	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_114847.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	67	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_115205.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	68	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_115602.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	69	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_115637.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	70	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_115723.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	71	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_115804.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	72	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_115843.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	73	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_115859.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	74	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_115918.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	75	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_120022.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	76	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_120041.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	77	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_120244.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	78	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_120305.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	79	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\	samostatný	2017-	v zeleni	80	vektORIZACE

20160704_120348.jpg	sloupek	07-11			ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_120405.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	81	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_120602.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	82	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_120813.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	83	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_121118.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	84	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_121215.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	85	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_121304.jpg	sdílený sloupek	2017-07-11	v zeleni	86	vektORIZACE ortofotomapy
\\chrastice\\pasport_dopravniho_znaceni\\20160704_123920.jpg	samostatný sloupek	2017-07-11	v zeleni	87	vektORIZACE ortofotomapy

## Příloha 5: Atributová tabulka vrstvy tabule

kod	jmeno	druh	text_tabul	kod_dodat	text_dodat	id_kotvy	poradi	zac_evid
A12b	Děti	Výstražná dopravní značka				1	1	2016-07-03
A12b	Děti	Výstražná dopravní značka				2	1	2016-07-03
A2b	Dvojitá zatáčka, první vlevo	Výstražná dopravní značka				3	1	2016-07-03
IZ4b	Konec obce	Informativní značka zónová	Chraštice			4	1	2016-07-03
IZ4a	Obec	Informativní značka zónová	Chraštice			5	1	2016-07-03
P4	Dej přednost v jízdě!	Značka upravující přednost		E3b	STOP-150 m	6	1	2016-07-03
P1	Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací	Značka upravující přednost				7	1	2016-07-03
IS3b	Směrová tabule s cílem vlevo	Informativní značka směrová	Praha			8	1	2016-07-03
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Strakonice			8	2	2016-07-03
P6	Stůj, dej přednost v jízdě!	Značka upravující přednost				9	1	2016-07-03
B21a	Zákaz předjíždění	Zákazová značka				10	1	2016-07-03
P6	Stůj, dej přednost v jízdě!	Značka upravující přednost				11	1	2016-07-03
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Tochovice; Starosedl. Hrádek			12	1	2016-07-03
P4	Dej přednost v jízdě!	Značka upravující přednost				13	1	2016-07-03
IS3a	Směrová tabule s cílem přímo	Informativní značka směrová	Strakonice			14	1	2016-07-03
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Chraštice			14	2	2016-07-03

P2	Hlavní pozemní komunikace	Značka upravující přednost				15	1	2016-07-03
A2a	Dvojitá zatáčka, první vpravo	Výstražná dopravní značka				16	1	2016-07-03
P4	Dej přednost v jízdě!	Značka upravující přednost				17	1	2016-07-03
B20a	Nejvyšší dovolená rychlost	Zákazová značka	80			18	1	2016-07-03
P2	Hlavní pozemní komunikace	Značka upravující přednost				19	1	2016-07-03
IS3a	Směrová tabule s cílem vlevo	Informativní značka směrová	Tochovice			20	1	2016-07-03
IS3a	Směrová tabule s cílem vlevo	Informativní značka směrová	Starosedl. Hrádek			20	2	2016-07-03
IJ7	Čerpací stanice	Informativní značka jiná				21	1	2016-07-03
P1	Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací	Značka upravující přednost				22	1	2016-07-03
IP11a	Parkoviště	Informativní značka provozní	Parkování max. 8 hodin			23	1	2016-07-03
B16	Zákaz vjezdu vozidel, jejichž výška přesahuje vyznačenou mez	Zákazová značka	4,6 m			24	1	2016-07-03
IP2	Zpomalovací práh	Informativní značka provozní				24	2	2016-07-03
IP2	Zpomalovací práh	Informativní značka provozní				25	1	2016-07-03
IP11a	Parkoviště	Informativní značka provozní	Parkování max. 8 hodin			26	1	2016-07-03
B2	Zákaz vjezdu všech vozidel	Zákazová značka				27	1	2016-07-03
P6	Stůj, dej přednost v	Značka upravující přednost				28	1	2016-07-03

	jíždě!							
P6	Stůj, dej přednost v jíždě!	Značka upravující přednost				29	1	2016-07-03
B13	Zákaz vjezdu vozidel, jejichž okamžitá hmotnost přesahuje vyznačenou mez	Zákazová značka	3,5 t			30	1	2016-07-03
B13	Zákaz vjezdu vozidel, jejichž okamžitá hmotnost přesahuje vyznačenou mez	Zákazová značka	3,5 t			31	1	2016-07-03
IZ4b	Konec obce	Informativní značka zónová	Chraštice			32	1	2016-07-03
IZ4a	Obec	Informativní značka zónová	Chraštice			33	1	2016-07-03
P3	Konec hlavní pozemní komunikace	Značka upravující přednost				34	1	2016-07-03
IS3a	Směrová tabule s cílem vlevo	Informativní značka směrová	Praha			35	1	2016-07-03
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Strakonice			35	2	2016-07-03
P4	Dej přednost v jíždě!	Značka upravující přednost				36	1	2016-07-03
A11	Přechod pro chodce	Výstražná dopravní značka				37	1	2016-07-03
IP6	Přechod pro chodce	Informativní značka provozní				38	1	2016-07-03
B28	Zákaz zastavení	Zákazová značka		E13	MIMO BUS	39	1	2016-07-03
A11	Přechod pro chodce	Výstražná dopravní značka				40	1	2016-07-03
P2	Hlavní pozemní komunikace	Značka upravující přednost				41	1	2016-07-03

IP6	Přechod pro chodce	Informativní značka provozní				42	1	2016-07-03
A2b	Dvojitá zatáčka, první vlevo	Výstražná dopravní značka				43	1	2016-07-03
P4	Dej přednost v jízdě!	Značka upravující přednost				44	1	2016-07-03
IS3b	Směrová tabule s cílem vlevo	Informativní značka směrová	Strakonice			45	1	2016-07-03
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Praha			45	2	2016-07-03
P2	Hlavní pozemní komunikace	Značka upravující přednost		E2b		46	1	2016-07-03
IS3a	Směrová tabule s cílem přímo	Informativní značka směrová	Kozárovice			47	1	2016-07-03
IS3b	Směrová tabule s cílem vlevo	Informativní značka směrová	Bukovany			47	2	2016-07-03
IZ4b	Konec obce	Informativní značka zónová	Chraštičky			48	1	2016-07-03
IZ4a	Obec	Informativní značka zónová	Chraštičky			49	1	2016-07-03
P1	Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací	Značka upravující přednost				50	1	2016-07-03
IS3a	Směrová tabule s cílem přímo	Informativní značka směrová	Chraštice			51	1	2016-07-03
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Bukovany			51	2	2016-07-03
P4	Dej přednost v jízdě!	Značka upravující přednost				52	1	2016-07-03
IS3b	Směrová tabule s cílem vlevo	Informativní značka směrová	Kozárovice			53	1	2016-07-03
IZ4b	Konec obce	Informativní značka zónová	Chraštičky			54	1	2016-07-03
IZ4a	Obec	Informativní značka zónová	Chraštičky			55	1	2016-07-03

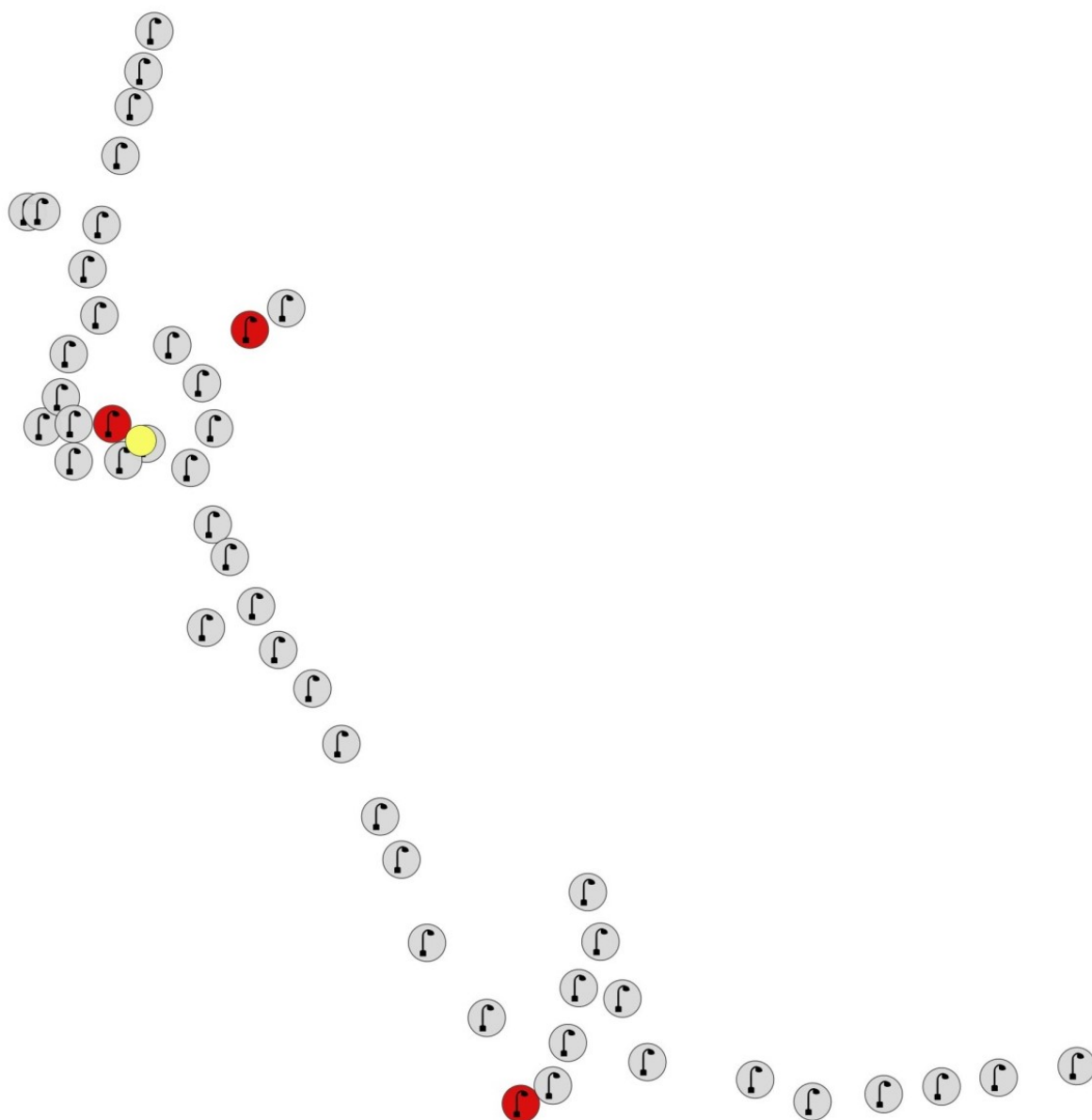
P1	Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací	Značka upravující přednost				56	1	2016-07-04
IS3b	Směrová tabule s cílem vlevo	Informativní značka směrová	Kozárovice; Bukovany			57	1	2016-07-04
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Chraštice			57	2	2016-07-04
IS4b	Směrová tabule s místním cílem vlevo	Informativní značka směrová	Dětská léčebna Bukovany			57	3	2016-07-04
IS18a	Kilometrovník	Informativní značka směrová	57			58	1	2016-07-04
IZ4a	Obec	Informativní značka zónová	Chraštičky			59	1	2016-07-04
P1	Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací	Značka upravující přednost		E2b		60	1	2016-07-04
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Řeteč			61	1	2016-07-04
IZ4b	Konec obce	Informativní značka zónová	Chraštičky			62	1	2016-07-04
P2	Hlavní pozemní komunikace	Značka upravující přednost				63	1	2016-07-04
P4	Dej přednost v jízdě!	Značka upravující přednost		E3b	STOP - 150 m	64	1	2016-07-04
IS20	Návěst před křižovatkou pro cyklisty	Informativní značka směrová	311 Dolní Líšnice			65	1	2016-07-04
IS3b	Směrová tabule s cílem vlevo	Informativní značka směrová	Praha			66	1	2016-07-04
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Strakonice			66	2	2016-07-04
P6	Stůj, dej přednost v jízdě!	Značka upravující přednost				67	1	2016-07-04
A2b	Dvojitá zatáčka,	Výstražná dopravní značka				68	1	2016-07-04

	první vlevo							
P1	Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací	Značka upravující přednost		E2b		69	1	2016-07-04
IS3b	Směrová tabule s cílem vlevo	Informativní značka směrová	Řeteč			70	1	2016-07-04
B21a	Zákaz předjíždění	Zákazová značka				71	1	2016-07-04
IZ4a	Obec	Informativní značka zónová	Chraštičky			72	1	2016-07-04
P1	Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací	Značka upravující přednost				73	1	2016-07-04
B28	Zákaz zastavení	Zákazová značka		E13	MIMO BUS	74	1	2016-07-04
IS3b	Směrová tabule s cílem vlevo	Informativní značka směrová	Chraštice			75	1	2016-07-04
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Kozárovice; Bukovany			75	2	2016-07-04
IS4c	Směrová tabule s místním cílem vpravo	Informativní značka směrová	Dětská léčebna Bukovany			75	3	2016-07-04
IS16b	Číslo silnice	Informativní značka směrová	4			76	1	2016-07-04
IZ4b	Konec obce	Informativní značka zónová	Chraštičky			77	1	2016-07-04
B20a	Nejvyšší dovolená rychlost	Zákazová značka	70			78	1	2016-07-04
IJ7	Čerpací stanice	Informativní značka jiná		E13		79	1	2016-07-04
B20a	Nejvyšší dovolená rychlost	Zákazová značka	70			80	1	2016-07-04
IP16	Uspořádání jízdních pruhů	Informativní značka provozní				81	1	2016-07-04
IP11a	Parkoviště	Informativní značka provozní				82	1	2016-07-04



P1	Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací	Značka upravující přednost		E2b		83	1	2016-07-04
B21a	Zákaz předjíždění	Zákazová značka				84	1	2016-07-04
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Tochovice			85	1	2016-07-04
IS3c	Směrová tabule s cílem vpravo	Informativní značka směrová	Starosedl. Hrádek			85	2	2016-07-04
P1	Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací	Značka upravující přednost		E2b		86	1	2016-07-04
P4	Dej přednost v jízdě!	Značka upravující přednost				87	1	2016-07-04

## Příloha 6: Pasport VO



Zdroj: QGIS

## Příloha 7: Atributová tabulka pasportu VO

cislo	porucha	typ_s vitid	vyska	rok_mo ntaz	svetelny _zd	prikon	vymena _zdr	datum_ revi	vedeni	filepath	id_rozvad	zac_evid	zpusob_urc
1	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _120719.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
2	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _120816.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
3	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _120936.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
4	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _121006.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
5	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _121126.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
6	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _121250.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
7	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _121312.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
8	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _121453.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
9	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _121524.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
10	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _121612.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
11	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _121648.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
12	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy

										_121729.jpg			
13	ano								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_122952.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
14	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_123013.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
15	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_123453.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
16	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_123611.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
17	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_123639.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
18	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_123745.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
19	ano								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_123856.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
20	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_124000.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
21	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_124102.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
22	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_124223.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
23	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_124335.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
24	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_124417.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
25	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy

										_124517.jpg			
26	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_124601.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
27	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_124720.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
28	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_124826.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
29	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_124926.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
30	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_125045.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
31	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_125139.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
32	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_125241.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
33	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_125408.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
34	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_125516.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
35	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_125601.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
36	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_125658.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
37	ne								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408_125921.jpg	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy
38	ano								zemní	\\chrastice\\pasport_vo\\fotografie\\IMG_20170408	1	2017-07-04	vektORIZACE ortofotomapy

										_130031.jpg			
39	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _130109.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
40	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _130210.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
41	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _130344.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
42	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _131428.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
43	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _131519.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
44	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _131604.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
45	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _131643.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
46	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _131725.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
47	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _131809.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy
48	ne								zemní	\\chrastice\\paspo rt_vo\\fotografie\\ IMG_20170408 _132443.jpg	1	2017- 07-04	vektORIZACE ortofotomapy